

Thesis

MUNICH

1964

**Koprologische Untersuchungen bei Wiederkäuern
im Münchner Tierpark Hellabrunn
unter besonderer Berücksichtigung der
jahreszeitlichen Schwankungen in der Wurmei- und
Wurmlarvenausscheidung**

**LANE MEDICAL LIBRARY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304**

Manfred Schätzle

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Professor Dr. H. Liebmann

KOPROLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN BEI WIEDERKÄUERN
IM MÜNCHNER TIERPARK HELLABRUNN
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER JAHRESZEITLICHEN
SCHWANKUNGEN IN DER WURMEI- UND WURMLARVENAUSSCHIEDUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Manfred Schätzle
aus München

1964

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. L. Kotter

Referent: Professor Dr. H. Liebmann

Tag der Promotion: 28. Juli 1964

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153508_0165

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Die Bedeutung von Parasiten in Zoologischen Gärten	2
III. Die Endoparasiten der Zoowiederkäuer (an Hand der Literatur)	4
1. Die Magen-Darmnematoden der Wiederkäuer	5
2. Die Lungenwürmer der Wiederkäuer	10
3. Die Trematoden der Wiederkäuer	12
4. Die Cestoden der Wiederkäuer	13
5. Die Coccidien der Wiederkäuer	13
IV. Der Jahreszyklus in der Wurmei- und Larvenausscheidung bei Wiederkäuern (an Hand der Literatur)	16
V. Eigene Untersuchungen	21
1. Material und Methodik	21
2. Untersuchungsergebnisse	23
A. Endoparasiten der Rinder und Jahreszyklus	23
B. Endoparasiten der Antilopen und Jahreszyklus	30
C. Endoparasiten der Kleinen Wiederkäuer und Jahreszyklus	36
D. Endoparasiten der Cerviden und Jahreszyklus	44
E. Endoparasiten der Cameliden und Jahreszyklus	48
F. Endoparasiten der Giraffen und Jahreszyklus	53
VI. Besprechung der Ergebnisse	56
VII. Zusammenfassung	62
VIII. Literaturverzeichnis	64
Lebenslauf	75

I. EINLEITUNG

Das Auftreten von Parasiten stellt in jedem Tierpark ein besonderes Problem dar. Die Herausnahme eines Wildtieres aus seinem gewohnten Lebensraum, die Verbringung in ein klimatisch und geologisch völlig anders gestaltetes Gebiet, eine radikale Futterumstellung und nicht zuletzt tierpsychologische Momente, lassen eine Verschiebung des Wirt-Parasitgleichgewichts zuungunsten des Wirtes leicht erklärlich erscheinen. Eine allgemeine Schwächung eines Tieres, die natürlich auch eine verminderte Widerstandsfähigkeit gegenüber Parasitenbefall mit sich bringt, bietet dem Schmarotzer die besten Möglichkeiten, sich auf Kosten des Wirtes auszubreiten und für diesen zu einer ernsthaften Gefahr zu werden. Hinzu kommt noch die im Vergleich zur freien Wildbahn viel größere Gefahr einer Neu- bzw. Reinfektion, da auf den meist sehr kleinen Gehegen und Ausläufen eine Ballung der Parasitenbrut stattfindet, die die Verhinderung einer Invasion in den meisten Fällen unmöglich macht.

Eine rein biologische Parasitenbekämpfung wird in einem Zoo kaum ausreichend sein, so daß eine medikamentelle Behandlung, sei es als Prophylaxe oder als Therapie, besonders in schweren Fällen unumgänglich scheint. Von besonderer Bedeutung ist der Zeitpunkt, an dem eine Wurmkur vorgenommen wird. Um der Entstehung eines starken Parasitenbefalls oder einer Steigerung der Aktivität einer bereits vorhandenen Wurmpopulation entgegenzutreten zu können, ist es notwendig, diejenigen Zeiträume im Verlauf eines Jahres zu kennen, in denen eine besonders starke Ei- bzw. Larvenausscheidung erfolgt. Das Wissen um solche Höhepunkte stellt eine wichtige Voraussetzung für eine gezielte und erfolgreiche Behandlung dar.

Von Herrn Professor Dr. H. Liebmann wurde mir deshalb die Aufgabe gestellt, den Befall der Wiederkäuer im Münchner Tierpark Hellabrunn mit Endoparasiten, die durch die Kotuntersuchung nachzuweisen sind, festzustellen und dabei ein besonderes Augenmerk auf den Jahreszyklus in der Eiausscheidung zu richten.

II. DIE BEDEUTUNG VON PARASITEN IN ZOOLOGISCHEN GÄRTEN

Der bekannte Tiergärtner HEDIGER (1950) bezeichnet die tiergartenbiologische Bedeutung der parasitierenden Nematoden als überragend. So sieht der gleiche Autor (1949) die Aufzucht von Elchen im Berner Tierpark in erster Linie als ein parasitologisches Problem an, nachdem er schon im Jahre 1942 von einem männlichen Hirschkalb berichtete, das einem übermäßigen Wurmbefall erlegen war. Der Parasitenbekämpfung kommt daher nach Ansicht HEDIGERS (zit. nach SCHMIDT - HOENSDORF 1959) eine hervorragende Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang erwähnt auch KREIS (1952) den Tod eines weiblichen Elchkalbes im Tierpark Dählhölzli Bern, das stark mit Peitschenwürmern befallen war. Er nennt die Haustierwiederkäuer und die Wiederkäuer der freien Wildbahn ein Eldorado für Helminthen. Jungtiere hält der gleiche Verfasser für viel anfälliger als ausgewachsene Tiere. Auch nach DOBBERSTEIN (1936) geben parasitäre Erkrankungen bei Zootieren vornehmlich unter Jungtieren häufig zu Todesfällen Veranlassung.

SCHULZE (1956) schreibt: "In zoologischen Gärten spielen die durch Endoparasiten hervorgerufenen Krankheiten eine weit größere Rolle als andere." ENIGK (1961) mißt parasitären Infektionen bei Zootieren ebenfalls eine große Bedeutung zu. Er sieht die Ursachen in der Haltung auf meist sehr kleinem Raum und einer damit vergrößerten Ansteckungsmöglichkeit. Diese Ansicht vertreten auch MENDHEIM und STEINBACHER (1956), die als noch erschwerend anführen, daß dieser enge Raum nicht gewechselt werden kann. Schon 1930 berichtet ZAWADOWSKY von einem massenhaften Sterben unter Zootieren und spricht von dem großen Übel des kleinen Auslaufes. TEUSCHER und STÜNZI (1956) sehen ebenfalls eine Invasion und Reinvasion bei den Zootieren begünstigt.

Welche Bedeutung im negativen Sinne Parasiten in zoologischen Gärten erlangen können, wird eindrucksvoll durch die von verschiedenen Autoren ermittelten Ergebnisse unterstrichen.

In schweizerischen Tierparks, bei Haustieren und bei Tieren des Schweizerischen Nationalparks stellte KREIS (1962) einen Befallsgrad mit Helminthen von 67,8 % bei den Unpaarhufem fest. Nach einer anderen Untersuchung von KREIS (1952) waren ebenfalls in schweizerischen Tierparks und bei Haustieren von 479 Vertretern der Artiodaktyla 390 Parasitenträger.

JASKOSKI und WILLIAMSON (1957) fanden 53,7 % der Tiere im Zoologischen Garten von Chicago mit Nematoden befallen. Im Königlichen Zoo von Rotterdam starben nach einer Veröffentlichung von VAN BEMMEL, PETERS und

ZWART (1960) im Jahre 1958 sechs von 51 Artiodaktyla an Helminthiasis und zwei von 51 an Coccidiose.

Vom Tod zweier Giraffen, verursacht durch Strongyliasis und Trichuriasis, berichten JASKOSKI und WILLIAMSON (1957) aus dem Zoologischen Garten von Chicago.

III. DIE ENDOPARASITEN DER ZOO WIEDERKÄUER (an Hand der Literatur)

Die Frage nach der Herkunft der Parasiten bei Tieren aus fernen Regionen unserer Erde, d. h. die Frage, ob eine bestehende Infestation bereits im Ursprungsland oder erst im Zoo entstand, wird von verschiedenen Autoren nicht übereinstimmend beantwortet.

Auf Grund seiner Untersuchungen kam DOBBERSTEIN (1936) zu der Ansicht, daß es sich bei den Zootieren in erster Linie um die in Deutschland vorkommenden Parasiten handelt. Nach RAETHEL (1958) decken sich die Parasitenerkrankungen der Zootiere in wesentlichen Punkten mit denen der Haustiere. Nur relativ wenige tropische Parasitenarten seien bei uns in der Lage, sich unter den anders gearteten Umweltverhältnissen zu vermehren.

Im Gegensatz dazu vertreten JASKOSKI und WILLIAMSON (1957) die Auffassung, daß die meisten Wildtiere Parasiten aus der Gegend beherbergen, in der sie gefangen wurden. Nach einem anderen Bericht von JASKOSKI (1955) wurden schwerste, von Eingeweidewürmern hervorgerufene, Infektionen unter einigen erst kurz aus ihrer natürlichen Umgebung angekommenen Säugetieren gefunden. Vom Verfasser wird jedoch eingeschränkt, diese Tatsache schließe nicht aus, daß nicht gelegentlich schwere Infektionen bei Tieren auftreten, die schon lange Zeit im Zoo sind. Schon 1929 schreibt CANAVAN: "Since in Gardens the heaviest mortality occurs among recent arrivals it is reasonable to assume that the greater number of parasites taken at autopsy have had their origin in the regions whence the hosts came."

Hinsichtlich der Kenntnis der Parasitenfauna vieler exotischer Tiere bestehen häufig noch große Lücken. Die vorhandene Literatur ist weit verstreut und meist nur schwer zugänglich. Die Mehrzahl der parasitischen Nematoden der Wiederkäuer ist jedoch nach KREIS (1952; 1960) kosmopolitisch verbreitet und der Autor vertritt daher die Ansicht, daß die Wiederkäuer der Tierparks im allgemeinen die gleichen Strongyloidenparasiten beherbergen wie unsere Haustiere. In ähnlichem Sinne äußert sich ROTH (1962): "Trotz des Fehlens zusammenhängender Parasitenlisten zeigt sich, daß in den allermeisten Fällen mittels Vergleichs mit der Helminthenfauna verwandter Haustierarten die vorkommenden Würmer auf Grund der ermittelten Eier und Larven mindestens einer Familie zugeordnet werden können. Eine Gattungsbestimmung ist vielfach noch möglich."

Im folgenden sollen die wegen ihrer pathogenen Bedeutung wichtigsten, koprologisch nachweisbaren Endoparasiten der Wiederkäuer kurz besprochen werden.

1. Die Magen-Darmnematoden der Wiederkäuer

Nach ENIGK (1961) treten bei Zootieren am häufigsten Rundwurminfektionen auf. Bei den Wiederkäuern handelt es sich besonders um Bewohner des Magen-Darmtraktes. Die Entwicklung dieser sehr artenreich vertretenen Schmarotzer vollzieht sich direkt, d.h. ohne Zwischenwirte. Dabei kann entweder das Wurmei oder erst die daraus schlüpfende Larve nach mehreren Häutungen das invasionsfähige Stadium darstellen.

Unter den Bewohnern des Verdauungskanal werden, teils nach ihrem Sitz, teils nach ihrer Gattungszugehörigkeit verschiedene Gruppen unterschieden.

Die sog. Magenwürmer aus der Familie der Trichostrongylidae leben hauptsächlich im Labmagen oder auch im Anfangsteil des Dünndarms. Zu ihnen werden die Vertreter der Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia* und *Nematodirus* gerechnet. Bei *Nematodirus* erreicht im Gegensatz zu den übrigen Magenwürmern die Larve schon im Ei ihre Invasionsfähigkeit.

Vornehmlich im Dünndarm schmarotzen die sog. Hakenwürmer aus der Familie der Ancylostomidae mit der Gattung *Bunostomum*, die Haarwürmer aus der Familie der Capillariidae mit der Gattung *Capillaria*, sowie als einziger Vertreter der Ascariden die Art *Neoascaris vitulorum*. Mit Ausnahme der verschiedenen *Bunostomum*-arten verlassen bei den genannten Dünndarmparasiten die Larven die Eier in der Außenwelt nicht. Die Ansteckung erfolgt somit durch die Aufnahme der embryonierten Eier. Diese Art der Infektion ist nach ENIGK (1961) besonders gefährlich, da das Ei als die Dauerform sehr widerstandsfähig ist. Bei der Gattung *Bunostomum*, sowie bei *Strongyloides papillosus*, einem häufig auftretenden Dünndarmbewohner aus der Familie der Strongyloidea ist als Besonderheit zu vermerken, daß eine Invasion sowohl peroral als auch percutan durch aktives Einbohren der Larven durch die Haut bzw. Schleimhaut erfolgen kann. Die Entwicklung von *Strongyloides papillosus* unterscheidet sich von der der anderen Nematoden dadurch, daß bei dieser Art ein Generationswechsel stattfinden kann zwischen der parasitären und einer im Freien lebenden zweigeschlechtlichen, nicht-parasitären Generation (BORCHERT 1962).

Im Dickdarm, aber auch im unteren Teil des Dünndarms, tritt bei vielen Wiederkäuern die Art *Chabertia ovina* auf, ebenfalls ein Vertreter der Strongyloiden. Ausschließlich im Dickdarm parasitieren die sog. Knötchenwürmer der Gattung *Oesophagostomum* sowie die Peitschenwürmer aus der Familie der Trichuridae mit der Gattung *Trichuris*, deren Sitz meist der Blinddarm ist.

Die in Zoologischen Gärten gehaltenen Bovinen besitzen im allgemeinen die gleichen Nematodenparasiten wie unsere Hausrinder.

DROZDZ (1961) zeigt anhand einer vom Bison aufgestellten Parasitenliste, daß dieses Wildrind als Wirt für die aus dem Hausrind bekannten Magen-Darmnematoden der Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Oesophagostomum*, *Trichuris* und *Capillaria* dient. Ebenfalls beim Bison fanden CANAVAN (1929) im Zoologischen Garten von Philadelphia *Haemonchus contortus* und TEUSCHER und STÜNZI (1956) im Zoologischen Garten Zürich die Gattungen *Haemonchus* und *Cooperia* oder *Ostertagia*. MC CLURE (1934) stellte im Zoologischen Garten von New York beim gleichen Wirt einen Vertreter der Ascariden fest. Beim Wisent ermittelte SCHOTT (1960) im Zoologischen Garten von Berlin *Trichuriseier* und Magenwürmer, die nicht näher bestimmt wurden.

TEUSCHER und STÜNZI (1956) berichten über das Vorkommen der Gattungen *Haemonchus*, *Cooperia* oder *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Bunostomum*, *Oesophagostomum*, *Strongyloides* und *Trichuris* beim Watussirind, während SCHOTT (1960) bei diesem Wirt und beim Kaffernbüffel die Gattung *Strongyloides* fand. Über den Nematodenbefall beim Zebu in Westafrika liegt eine Mitteilung von GRABER (1959) vor, welche die Arten *Haemonchus contortus*, *Cooperia punctata*, *Cooperia pectinata*, *Cooperia* sp., *Nematodirus spathiger*, *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum phlebotomum*, *Oesophagostomum radiatum*, *Trichuris ovis*, *Trichuris globulosa* und *Neoascaris vitulorum* nennt. MOREL (1959) erwähnt vom Zebu die Gattungen *Bunostomum* und *Oesophagostomum*.

Bei verschiedenen Rinderarten im Zoologischen Garten von Berlin, beim Watussirind, Yak, Zebu, Wisent, Banteng und Kaffernbüffel kamen nach SCHOTT (1960) am häufigsten Magenwürmer vor, die vom Verfasser jedoch nicht näher differenziert wurden.

Über den Nematodenbefall verschiedener Antilopenarten liegen hauptsächlich Ergebnisse von Untersuchungen in Zoologischen Gärten vor.

So fand TAUBE (1922) in Berlin bei der Hirschziegenantilope zwei Arten von Wurmeiern, die er als zu den Arten *Strongylus contortus* und *Strongylus instabilis* gehörig betrachtete. Beim gleichen Wirt ermittelte MC CLURE (1934) im Zoologischen Garten von New York die Art *Bunostomum trigonocephalum*, während BORCHERT (1962) *Haemonchus contortus* und *Trichostrongylus axei* anführt. KREIS (1938) wies in Basel bei der Hirschziegenantilope einen neuen Vertreter der Peitschenwürmer *Trichuris cervicaprae* nach. Ebenfalls bei dieser Antilopenart stellten TEUSCHER und STÜNZI (1956) in Zürich Eier der Gattungen *Tricho-*

strongylus, Cooperia oder Ostertagia, Nematodirus, Bunostomum oder Oesophagostomum fest.

CANAVAN (1929) berichtet vom Vorkommen von Haemonchus contortus und Trichuris sp. bei der Indischen Antilope. Die Beisaantilope wird von MC CLURE (1933) für Trichuris, von TEUSCHER und STÜNZI (1956) für Haemonchus, Trichostrongylus und Bunostomum oder Oesophagostomum und von SCHOTT (1960) für Strongyloides als Wirt genannt. TEUSCHER und STÜNZI (1956) fanden im Zoologischen Garten Zürich außerdem beim Bleibock die Gattungen Haemonchus, Cooperia oder Ostertagia und Trichostrongylus, beim Weißschwanzgnu Haemonchus und Capillaria sowie beim Großen Kudu Trichostrongylus, Cooperia oder Ostertagia, Strongyloides, Trichuris und Capillaria.

MENDHEIM und STEINBACHER (1956) erwähnen das Vorkommen von Strongyliden bei der Elenantilope, bei der MC CLURE (1934) die Gattung Nematodirus feststellte.

Über das Auftreten von Magenwürmern bei Bleiböcken, Säbelantilopen, Kudus, Elenantilopen und Beisaantilopen im Zoologischen Garten von Berlin berichtet SCHOTT (1960), ohne jedoch eine Art- bzw. Gattungszugehörigkeit anzugeben.

Die sog. Kleinen Wiederkäuer, Schafe, Ziegen und ihre wildlebenden Verwandten beherbergen im allgemeinen alle die gleichen Magen-Darminematoden. Da viele Parasiten auf der ganzen Erde verbreitet sind, trifft dies auch auf die in anderen Regionen lebenden Arten zu.

GRABER (1959) konnte bei westafrikanischen Schafen und Ziegen die gleichen parasitischen Nematoden feststellen, die auch in unseren Breiten vorkommen. Bei Mufflons und bei verschiedenen Hausschafen und Hausziegen fand TAUBE (1922) im Zoologischen Garten von Berlin Eier von Strongylus contortus und Strongylus instabilis. In seinen helminthologischen Untersuchungen in schweizerischen Tierparks ermittelte KREIS (1952) bei Schwarznasenschafen Haemonchus contortus, Trichostrongylus sp., Cooperia sp. oder Ostertagia sp., Nematodirus filicollis, Chabertia ovina und Strongyloides papillosus. Im Zoologischen Garten Zürich konnten TEUSCHER und STÜNZI (1956) beim Mähnschaf die Gattungen Haemonchus, Trichostrongylus, Chabertia und Strongyloides, beim Soayschaf Haemonchus, Trichostrongylus, Cooperia oder Ostertagia, Nematodirus, Bunostomum oder Oesophagostomum, Strongyloides und Trichuris sowie beim Zackelschaf Haemonchus, Trichostrongylus, Bunostomum oder Oesophagostomum,

Strongyloides, Trichuris und Capillaria nachweisen. Die gleichen Autoren führen die Gattungen Haemonchus, Trichostrongylus, Bunostomum oder Oesophagostomum, Strongyloides und Trichuris als Parasiten der Zwergziege an, während KREIS (1952) beim selben Wirt Haemonchus contortus, Trichostrongylus vitrinus, Trichostrongylus sp., Cooperia sp., Ostertagia sp., Nematodirus filicollis, Chabertia ovina, Oesophagostomum venulosum, Strongyloides papillosus, Trichuris ovis und Capillaria longipes feststellte.

Als Magen-Darminematoden der Gemse führt BORCHERT (1962) die Arten Trichostrongylus axei, Ostertagia circumcincta, Ostertagia trifurcata, Ostertagia marshalli, Ostertagia spiculoptera und Chabertia ovina an. KREIS (1952) ermittelte die Gemse als Wirt für Haemonchus contortus, Trichostrongylus axei, Trichostrongylus colubriformis, Trichostrongylus capricola, Trichostrongylus sp., Cooperia sp., Ostertagia circumcincta, Ostertagia sp., Nematodirus filicollis, Chabertia ovina, Oesophagostomum venulosum, Bunostomum trigonocephalum, Strongyloides papillosus, Trichuris ovis und Capillaria longipes.

Beim Steinbock fand KREIS (1952) Haemonchus contortus, Trichostrongylus axei, Trichostrongylus sp., Cooperia sp., Ostertagia ostertagi, Ostertagia circumcincta, Ostertagia sp., Nematodirus filicollis, Bunostomum trigonocephalum, Oesophagostomum venulosum, Chabertia ovina, Strongyloides papillosus, Trichuris ovis und Capillaria longipes.

Über den Nematodenbefall bei Cerviden im Zoologischen Garten Berlin berichtet TAUBE (1922), der beim Kaukasischen Rothirsch, Dybowski-Hirsch, Damhirsch, Barasingahirsch und Rentier Strongylus contortus, Strongylus convolutus und Strongylus instabilis fand. MC CLURE (1934) erwähnt das Vorkommen von Oesophagostomum venulosum beim Barasingahirsch, während CANAVAN (1929) den gleichen Parasiten beim Kashmirthirsch und beim Schwarzwanzhirsch Trichuris ovis feststellte.

In seinen neuen helminthologischen Untersuchungen in schweizerischen Tierparks stellte KREIS (1962) für das Ren die Gattungen Trichostrongylus und Ostertagia und für den Elch Trichuris ovis als häufig auftretende Parasiten heraus. Beim gleichen Wirt fanden CANAVAN (1929) Trichuris ovis und MC CLURE (1934) Oesophagostomum venulosum. Der europäische Elch wurde von WETZEL und ENIGK (1936; 1937) und von HEINEMANN (1937) als Träger folgender Nematoden ermittelt: Haemonchus contortus, Ostertagia circumcincta, Nematodirus longispiculatus, Nematodirus filicollis, Oesophagostomum venulosum, Bunostomum trigonocephalum, Strongyloides papillosus, Trichuris affinis und Trichuris globulosa. Im Zusammenhang mit den Schwierigkeiten bei der Aufzucht von Jungelchen im Berner Tierpark schreibt HEDIGER (1942; 1949) über das Auftreten

von Nematoden der Gattungen *Trichostrongylus*, *Nematodirus*, *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Trichuris* und *Capillaria*. Ebenfalls beim Elch differenzierte KREIS (1952) *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* sp., *Cooperia* sp., *Ostertagia* sp., *Nematodirus filicollis*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum venulosum*, *Trichuris ovis* und *Capillaria longipes*.

Im Zoologischen Garten von Berlin stellte TAUBE (1922) beim Kamel Strongylideneier unbestimmter Art fest. Durch Sektionen konnte CANAVAN (1929) im Zoologischen Garten von Philadelphia beim Kamel *Ostertagia mentulata* und *Trichuris ovis* sowie beim Dromedar *Haemonchus contortus* differenzieren. Von MÜLLER (1933) wurden *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus probolurus*, *Ostertagia marshalli* und von ENIGK (1933) *Cooperia oncophora*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus mauritanicus*, *Nematodirus helvetianus*, *Strongyloides papillosus* und *Trichuris ovis* beim Kamel gefunden. Über das Vorkommen der Gattungen *Strongyloides* und *Trichuris* beim gleichen Wirt berichtet PORTER (1953). TEUSCHER und STÜNZI (1956) fanden im Zoologischen Garten Zürich beim Kamel Nematodeneier der Gattungen *Haemonchus*, *Cooperia* oder *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Trichuris* und *Capillaria*, während beim Dromedar die Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus* und *Bunostomum* oder *Oesophagostomum* auftraten. In der Republik Tschad stellten MOREL (1959) beim Dromedar *Haemonchus longistipes* und *Trichuris globulosa* und GRABER (1959) *Oesophagostomum columbianum* und *Nematodirus spathiger* fest. Durch Larvenzüchtung und Infektionsversuche wies BUCHWALDER (1962) im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde bei Kamel und Dromedar *Camelostomylus mentulatus*, *Nematodirus* sp., *Oesophagostomum venulosum* und *Strongyloides papillosus* nach. BORCHERT (1962) erwähnt das Kamel als Wirt für *Trichostrongylus vitrinus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus probolurus* und *Ostertagia mentulata*.

Aus Lama und Guanako bestimmte CANAVAN (1929) die Art *Trichuris ovis*. TEUSCHER und STÜNZI (1956) fanden beim Lama Wurmeier der Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* bzw. *Ostertagia*, *Bunostomum* bzw. *Oesophagostomum*, *Strongyloides*, *Trichuris* und *Capillaria*, beim Vikunja außerdem *Chabertia*, während beim Guanako nur *Haemonchus* vorkam. BORCHERT (1962) nennt *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei* und *Oesophagostomum venulosum* als Parasiten des Lamas.

Bei Giraffen des Zoologischen Gartens Zürich stellten TEUSCHER und STÜNZI (1956) Nematodeneier fest, die sie den Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* oder *Ostertagia*, *Strongyloides*, *Trichuris* und

Capillaria zuordneten. Über das Auftreten von Strongyliden und Peitschenwürmern berichten JASKOSKI und WILLIAMSON (1957), während PORTER (1944; 1945) nur die Gattung Trichuris erwähnt. MENDHEIM und STEINBACHER (1956) fanden einen nicht näher bezeichneten Vertreter der Strongyliden beim gleichen Wirt.

2. Die Lungenwürmer der Wiederkäuer

Als zweite große Gruppe der parasitierenden Nematoden bei den Wiederkäuern spielen die Lungenwürmer aus der Familie Metastrongylidae eine bedeutende Rolle. Diese werden in Große und Kleine Lungenwürmer unterteilt. Die ersteren stammen ausschließlich aus der Gattung Dictyocaulus, während die Kleinen Lungenwürmer, die der Unterfamilie Protostrongylinae angehören im wesentlichen durch die Gattungen Protostrongylus, Muellerius, Cystocaulus und Neoststrongylus vertreten sind.

Die endogene Entwicklungsphase vollzieht sich bei allen Lungenwurmartem ähnlich. Die aus den von den geschlechtsreifen Würmern in den Bronchen abgelegten Eiern geschlüpften Larven gelangen die Trachea aufwärts in den Rachen und werden angeschluckt. Über den Verdauungstrakt erreichen sie das Freie und können somit durch die Kotuntersuchung nachgewiesen werden.

Die Großen und Kleinen Lungenwürmer unterscheiden sich jedoch in der Art ihrer Entwicklung in der Außenwelt. Im Gegensatz zu den Dictyocaulusarten benötigen die Vertreter der Protostrongylinae zu ihrer Entwicklung bis zur invasionsfähigen Larve Nackt- oder Gehäuselandschnecken als Zwischenwirte.

Die Infektion mit Großen Lungenwürmern erfolgt durch die Aufnahme der ansteckungsfähigen Larven mit dem Futter, während bei den Kleinen Lungenwürmern die Invasion durch die Aufnahme von infizierten Schnecken durch das Wirtstier stattfindet.

Beim Rind wird die Lungenwurmseuche ausschließlich durch Dictyocaulus viviparus hervorgerufen. Auch bei den wildlebenden Rinderrassen wurde nur diese Art nachgewiesen, so bei Wisent (BOHN 1937) und Bison (WETZEL und ENIGK 1936; LOCKER 1953; KREIS 1960/61; DROZDZ 1961).

Bei den ebenfalls zu den Boviden gehörenden Antilopen und Gazellen kommen jedoch auch andere Arten vor. So ist nach BORCHERT (1962) und SCHMID-HIERONYMI (1955) die Gazelle Wirt für Dictyocaulus filaria und TEUSCHER und STÜNZI (1956) berichten vom Auftreten von Muellerius beim Bleibock.

Bei den Kleinen Wiederkäuern sind außer *Dictyocaulus filaria* hauptsächlich die Kleinen Lungenwürmer mit den Arten *Muellerius capillaris*, *Protostrongylus rufescens*, *Cystocaulus ocreatus* und *Neostrongylus linearis* anzutreffen. Nach POHL (1960) und BOCH und NÜRNBERG (1962) ist *Muellerius capillaris* der am häufigsten in Westdeutschland beim Schaf auftretende Kleine Lungenwurm. *Protostrongylus rufescens* und *Cystocaulus ocreatus* sind etwa gleich stark verbreitet, während *Neostrongylus linearis* nur vereinzelt vorkommt. Die Ziege beherbergt die gleichen Lungenparasiten wie das Schaf. Das gleiche gilt mit Einschränkung für die mit Schaf und Ziege verwandten freilebenden Kleinen Wiederkäuer. Bei Zwergziegen ermittelte KREIS (1952) *Dictyocaulus filaria* und *Muellerius capillaris*.

BOCH und HÖRCHNER (1962) stellten beim Mufflon *Muellerius capillaris* und eine *Protostrongylus*-art fest. BORCHERT (1962) gibt das Mufflon als Wirt für *Dictyocaulus filaria*, *Protostrongylus rufescens* und *Capreocaulus capreoli* an. Nach einer Mitteilung von KREIS (1952) waren Schwarznasenschafe mit *Muellerius capillaris* und *Protostrongylus rufescens* befallen.

Bei der Gemse kommen nach GEBAUER (1932) *Muellerius capillaris*, *Muellerius tenuispiculatus*, *Protostrongylus rupicaprae*, *Protostrongylus austriacus*, *Neostrongylus linearis* und *Dictyocaulus filaria* vor. Bei seinen Untersuchungen im Nationalpark Gran Paradiso konnte COLOMBO (1958) bei Gamsen *Muellerius capillaris*, *Protostrongylus rufescens* und eine *Dictyocaulus*-art nachweisen. KREIS (1952) fand bei der Gemse *Dictyocaulus viviparus*, *Protostrongylus rufescens*, *Protostrongylus capreoli* und *Muellerius capillaris*. STROH (1936) untersuchte die Lungen von 100 Gamsen, wobei er *Neostrongylus linearis* in 72, *Muellerius capillaris* in 67, *Protostrongylus rupicaprae* in 34, *Muellerius tenuispiculatus* in 29 Fällen und *Protostrongylus austriacus* in einer Lunge fand.

Beim Steinbock stellte KREIS (1952) *Dictyocaulus filaria*, *Muellerius capillaris* und *Neostrongylus linearis* fest. COLOMBO (1958) ermittelte beim gleichen Wirt *Muellerius capillaris*, *Protostrongylus rufescens* und eine *Dictyocaulus*-art. Für den Sibirischen Steinbock führt BORCHERT (1962) *Spiculocaulus austriacus* als Lungenparasiten an.

Bei den Cerviden treten nach BORCHERT (1962) folgende Lungenwürmer auf: *Dictyocaulus filaria*, *Dictyocaulus viviparus* und *Bicaulus sagittatus*. BOHN (1937) erwähnt das Vorkommen von *Muellerius capillaris* beim Rot- und Damwild. Der Elch ist ebenfalls als Wirt für *Muellerius capillaris* bekannt (WETZEL und ENIGK 1936; HEINEMANN 1937). KREIS (1960/61)

nennt *Dictyocaulus viviparus* als Lungenparasit von Hirsch, Elch und Rentier.

Über *Dictyocaulus filaria* als einen Lungenparasiten des Kamels berichtet LUSTMANN bereits im Jahre 1918. Neben anderen Autoren konnte ENIGK (1933) diese Angabe bestätigen. BORCHERT (1962) führt neben *Dictyocaulus filaria* auch *Dictyocaulus viviparus* für das Kamel, sowie *Dictyocaulus filaria* für das Dromedar als Lungenwürmer an.

3. Die Trematoden der Wiederkäuer

Die aus der Subclassis Digenea stammenden Trematoden der Wiederkäuer schmarotzen mit Ausnahme der sog. Pansenegel in den Gallengängen der Leber. Während die Leberegel bei unseren Haustieren von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, spielen die Trematoden bei Zoowiederkäuern nach Ansicht verschiedener Autoren wie ENIGK (1961), DOBBERSTEIN (1936) und RAETHEL (1958) keine große Rolle. Die Entwicklung dieser Arten ist nämlich an Zwischenwirte gebunden, die wiederum nur in bestimmten Gegenden und unter besonderen Voraussetzungen vorkommen. Diese Zwischenwirte, beim sog. Großen Leberegel die Zwergschlamm Schnecke und beim Kleinen Leberegel kalkliebende Landschnecken und Ameisen, fehlen in Tiergärten oft oder sind nur in geringer Menge vorhanden. So hat ENIGK (1961) noch keine im Zoo erworbenen Trematodeninfektionen beobachtet, schränkt jedoch ein, daß solche bei eingeführten Tieren nicht selten vorhanden sind und oft sehr lange bestehen bleiben.

Beim Rind kommt bei uns hauptsächlich der Große Leberegel *Fasciola hepatica* vor. BORCHERT (1962) führt außerdem die Art *Fasciola gigantica* an, einen vornehmlich bei Rind und Büffel in Afrika und Asien auftretenden Leberegel sowie *Fasciola indica*, der in Indien bei Rind und Büffel gefunden wird. Weiterhin wird noch *Fasciola magna* eine hauptsächlich in Amerika, aber auch in bestimmten Teilen Europas vorkommende Art erwähnt.

Der auf der ganzen Erde verbreitete Lanzett- oder Kleine Leberegel *Dicrocoelium dendriticum* benützt ebenfalls das Rind als Wirt.

Ein weiterer bei Rind und Büffel parasitierender, kosmopolitisch verbreiteter Trematode ist der sog. Pansenegel *Paramphistomum cervi*.

Die Antilopen beherbergen nach BORCHERT (1962) den Großen Leberegel und den Pansenegel.

Alle genannten Trematoden schmarotzen bei Schaf und Ziege und bei den Cerviden.

Aus Hirsch und Reh ist außerdem *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* ein in Polen und der UdSSR auftretender Trematode, bekannt. Er parasitiert in den Gallengängen und im Darm.

Beim Kamel kommen vornehmlich *Fasciola gigantica* aber auch *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium dendriticum* vor.

Die Veröffentlichungen über das Auftreten von Trematoden bei Zoowiederkäuern sind spärlich. KRAFT (1961) fand bei einer Bezoarziege ein Leberegelei und TEUSCHER und STÜNZI (1956) wiesen im Zoologischen Garten Zürich aus einem Zackelschaf Eier des Lanzettegels nach. HEINEMANN (1937) berichtet über das Vorkommen von *Paramphistomum cervi*, *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceolatum* und *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* beim Europäischen Elch. KREIS (1938) konnte bei einem Kamel aus dem Zoologischen Garten Basel *Fasciola gigantica* differenzieren.

4. Die Cestoden der Wiederkäuer

Die bei den Wiederkäuern im Verdauungstrakt parasitierenden Cestoden gehören der Familie der Anoplocephalidae an. Diese Dünndarmbewohner stammen hauptsächlich aus der Gattung *Moniezia*. Die am häufigsten vorkommenden Vertreter sind *Moniezia expansa*, *Moniezia denticulata* und *Moniezia benedeni*. BORCHERT (1962) erwähnt außerdem noch die Gattungen *Avitellina*, *Stilesia* und *Thysaniezia* als spezifisch für die Wiederkäuer.

Die Entwicklung der Bandwürmer ist eine indirekte, d. h. es sind Zwischenwirte zur Übertragung notwendig. Diese Zwischenwirte, Milben aus der Familie der Orbatiden, sind aber in den Gehegen und Stallungen der Tierparks wenn überhaupt so nur in geringer Zahl vorhanden. ENIGK (1961) hält daher auch Cestodeninfektionen in Tiergärten für selten. Bei Säugetieren sind dem Autor starke Invasionen nicht bekannt.

LOCKER (1953) wies beim Bison *Moniezia benedeni* nach und GRABER (1959) ermittelte beim Zebu *Moniezia expansa* und *Moniezia benedeni*.

WETZEL und ENIGK (1936) sowie HEINEMANN (1937) fanden verschiedene *Moniezia*arten beim Elch.

5. Die Coccidien der Wiederkäuer

Von den durch die Kotuntersuchung nachweisbaren parasitischen Protozoen

haben die Coccidien die größte Bedeutung. Diese Dünn- und Dickdarmbewohner entstammen bei den Wiederkäuern der Gattung *Eimeria*. Koprologisch können als Geschlechtsprodukte der Coccidien die Oocysten differenziert werden. Diese besitzen auf Grund ihres Baues eine relativ hohe Widerstandsfähigkeit gegen Umwelteinflüsse. Die Infektion erfolgt durch die Aufnahme der bei geeigneten Lebensbedingungen im Freien sporulierten Coccidienoocysten mit der Nahrung.

Wie SUPPERER und KUTZER (1960/61) schreiben, kommt der Gattung *Eimeria* eine strenge Wirts- bzw. Gattungsspezifität zu. Die Verfasser bestärken diese Ansicht durch negativ verlaufene Übertragungsversuche mit *Eimeria*-arten des Rothirschs und der Gemse auf Rind, Schaf und Ziege.

DOBBERSTEIN (1936) hält die Darmcoccidiose bei Schaf und Ziege in Tierparks für einen die Aufzucht erschwerenden Faktor. Auch JAKOB (1952) betont die Bedeutung der parasitischen Protozoen in Zoologischen Gärten. SCHMIDT - HOENS DORF (1959) vertritt sogar die Auffassung, daß Protozoen unter Zootieren ebenso große Verluste hervorrufen können, wie die Wurmerkrankungen.

Beim Rind kommen neben *Eimeria* zürni, dem die "Rote Ruhr" verursachenden Einzeller, mehrere Coccidienarten vor. Aus der Elenantilope ermittelte YAKIMOFF (1934) die Art *Eimeria* trifft. Vom gleichen Wirt ist *Eimeria canna* bekannt. Für die Gazelle führt PELLERDY (1956) die Arten *Eimeria crandallis*, *Eimeria elegans* und *Eimeria nina-kohl-yakomovi* als parasitische Protozoen an.

Die wichtigsten, bei uns vorkommenden Coccidien von Schaf und Ziege, sind *Eimeria intricata*, *Eimeria faurei* und *Eimeria arloingi*.

Während die freilebenden Schaf- und Ziegenrassen, wie BRUNK (1960) am Beispiel der Mufflons zeigte, die gleichen Arten beherbergen wie ihre domestizierten Verwandten, besitzen die Gemen und Steinböcke sowie die Cerviden nach Ansicht vieler Autoren ihre eigene Coccidienfauna.

Im Jahre 1923 berichtete GALLI-VALERIO zum erstenmal über ein Coccid, *Eimeria rupicaprae*, das spezifisch für die Gemse ist. YAKIMOFF und MAT-SCHOULSKY (1940) beschrieben beim gleichen Wirt eine neue Art *Eimeria riedmülleri*. Ein von den gleichen Autoren als *E. arloingi* angesehenes Coccid halten SUPPERER und KUTZER (1960/61) für eine für die Gemse eigenständige Art und nennen sie *E. yakimoff-matschoulsky*. Dazu führen sie als neue Art noch *E. alpina* auf.

COLOMBO (1958) fand beim Steinbock *E. faurei* und als bisher unbekannte Art *E. ibicis*.

Beim Rothirsch beschrieben GALLI-VALERIO (1927) *E. cervi*, RASTEGAIEFF (1930) *E. galli-valerioi* und SUPPERER und KUTZER (1960/61) *E. austriaca*, *E. robusta*, *E. sordida* und *E. asymmetrica*. Nach RASTEGAIEFF (1930) kommen beim Wapitihirsch *E. hegneri* und beim Axishirsch *E. wassilewsky* vor. Mit der Coccidienfauna des Rentieres beschäftigten sich besonders YAKIMOFF und Mitarbeiter. So differenzierten YAKIMOFF und SOKOLOFF (1935) die Art *E. polaris*, YAKIMOFF, SOKOLOFF und MATSCHOUISKY (1936) *E. tarandina*, *E. mayeri* und *E. mühlensis*, sowie YAKIMOFF (1939) *E. arctica* als spezifische Coccidienarten von Rangifer tarandus.

Beim Kamei beschrieb NÖLLER (1932) eine neue Form, der er den Namen *E. cameli* gab. YAKIMOFF (1939) fand für den gleichen Wirt die Art *E. dromedarii*.

Der gleiche Autor hatte 1934 für das Lama *E. peruviana* entdeckt.

IV. DER JAHRESZYKLUS IN DER WURMEI- UND LARVEN- AUSSCHIEDUNG BEI WIEDERKÄUERN (an Hand der Literatur)

Die Veröffentlichungen über Schwankungen in der Wurmeiausscheidung während des Jahresablaufs beschränken sich fast ausschließlich auf die Haustiere. Hier fanden naturgemäß die Wiederkäuer und von deren Parasiten die Magen-Darmnematoden das größte Interesse. Wenn sich auch die Ergebnisse bezüglich der jahreszeitlichen Unterschiede bei den verschiedenen Autoren weitgehend decken, so bestehen doch große Meinungsverschiedenheiten über die Ursachen dieser Erscheinung.

TAYLOR (1935) fand bei Schafen in Südengland einen Höhepunkt in der Eiausscheidung von Trichostrongyliden in den Monaten März bis Juni und ein Minimum von November bis Februar. Er nimmt als Ursache eine erhöhte Eiproduktion der im vergangenen Herbst aufgenommenen Parasiten an. Die gleiche Meinung vertreten auch CUSHNIE und WHITE (1948), da die, für das von ihnen ermittelte Maximum von März bis April, notwendige Invasion zu einer Zeit hätte stattfinden müssen, als die Weiden noch mit Schnee bedeckt waren und daher eine erhöhte Neuaufnahme infektionsfähiger Larven nicht möglich gewesen sein konnte. Als Ursachen für die erhöhte Eiproduktion der Parasiten werden Resistenzverminderung durch Trächtigkeit und schlechte Ernährung des Wirtes im Winter in Erwägung gezogen. Bei den Untersuchungen von SPEDDING und BROWN (1956) an Schafen war eine Reinfektion ausgeschlossen. Daher kann nach Ansicht der Autoren der Frühlingsanstieg nicht auf ein Anwachsen der Wurmpopulation zurückgeführt werden. Als am wahrscheinlichsten bezeichnet der Autor eine vermehrte Eiausscheidung der vorhandenen Würmer auf Grund einer verminderten Widerstandsfähigkeit, die ihre Ursache in Futterumstellung und Trächtigkeit hat. HAWKINS und Mitarbeiter (1944) stellten bei Schafen Schwankungen mit einem Tiefpunkt im Februar, dem ein Anstieg im März mit einer Spitze im April und Mai folgte, fest. Die Schafe waren den ganzen Winter im Stall und kamen erst am 20. Mai auf die Weide. Der Frühlingsanstieg erfolgte also vor dem Weidegang.

KOTLAN (1949) berichtet über die Feststellung, daß Oesophagostomularven mehrere Monate in der Schleimhaut des Darmtraktes verbleiben können. NAERLAND (1949) schreibt den Eianstieg in den Monaten März bis Mai bei im Winter schlecht ernährten Lämmern einer stärkeren Eiproduktion und zu einem gewissen Maß neuen weiblichen Würmern zu, die sich aus Larven entwickelt haben, welche sich seit der vorhergegangenen Herbstsaison latent in der Mucosa des Ver-

dauungsapparates aufgehalten haben. GORDON (1949) und TAYLOR (1949) erwägen daher die Möglichkeit, daß die Larven in der Schleimhaut überwintern und erst dann wieder in das Darmlumen zurückkehren und sich zu geschlechtsreifen Würmern entwickeln, wenn im Frühjahr günstigere Verhältnisse eingetreten sind. In einer späteren Veröffentlichung greift TAYLOR (1953) noch einmal das Problem auf und hält eine gehemmte Larvenentwicklung für möglich. Der Übergang vom Winter zum Frühjahr, an dem die Vitalität der Wirtstiere am niedrigsten ist, könnte nach Ansicht des Verfassers den "ruhenden" Larven eine Möglichkeit zur Weiterentwicklung geben. Wie BORCHERT (1962) mitteilt, kann sich nach Herbstinfektionen ein Teil der Larven von Ostertagia ostertagi bis zu 258 Tagen in den Darmknötchen aufhalten.

MORGAN und Mitarbeiter (1951) lehnen die Theorie von der erhöhten Eiproduktion und einer verzögerten Larvenentwicklung ab. Sie zeigten durch Sektionen bei schottischen Bergschafen, daß der Anstieg der Eiausscheidung im Frühjahr mit einem stärkeren Befall des Wirtes an Parasiten einhergeht. Da ruhende Larven in der Schleimhaut des Verdauungstraktes im Winter nicht festgestellt werden konnten und infektionstüchtige Larven an Grasproben zu jeder Jahreszeit nachweisbar waren, führten die Verfasser das gesteigerte Auftreten im Frühjahr auf die Entwicklung der zu dieser Zeit aufgenommenen Larven infolge erhöhter Anfälligkeit zurück. Die Resistenz kann durch das Austragen von Lämmern, wie Vergleiche mit nicht trächtigen Schafen zeigten, und durch die Stallfütterung verringert sein. Darüber hinaus schreiben die Verfasser auch klimatischen Faktoren einen gewissen Einfluß zu.

PARNELL und Mitarbeiter (1954) stellten fest, daß bei frühlammenden Schafen eher ein Eianstieg erfolgt als bei spätlammenden, und daß die Wurmeizahlen nach einem strengen Winter beträchtlich höher sind als nach einem milden Winter. Ein Einfluß von Trächtigkeit und Geburt auf die Höhe der Eiausscheidung wurde auch von CONDY (1961) und von SPEDDING und BROWN (1956) ermittelt.

SEGHETTI und MARSH (1945) glaubten bei ihren Untersuchungen den Frühlingsanstieg bei Schafen teilweise verursacht durch die Aufnahme von infektiösen Larven während einer Periode Ende Februar, in der die Weide schneefrei war.

NICKEL (1953) fand eine Abhängigkeit der Eiproduktion der Schafparasiten von der Außentemperatur und gibt als Erläuterung an, daß die hohen Eiablagen im Frühjahr die im Winter entstandenen Verluste ausgleichen sollen.

Veröffentlichungen über jahreszeitliche Schwankungen in der Eiausscheidung bei Schafen in Australien von GORDON (1958) und KAUZAL (1933) und in Südafrika von MELDAL-JOHNSEN (1961) und GRABER (1959) zeigen eine Abhängigkeit von Regenzeit und Ernährung auf.

ZAWADOWSKY und ZVJAGUINTZEV (1933) stellten bei einem Lama im Moskauer Zoo für die Gattung *Nematodirus* ein Maximum in der Eiausscheidung in den Monaten August und September fest. Das Minimum lag in den Monaten März, April und Mai. Die Verfasser vertreten die Ansicht, daß die Fluktuation in erster Linie von der Temperatur abhängt, da die für eine Larvenentwicklung nötige Wärme erst ab März gegeben ist. In den Frühlingsmonaten findet dann eine starke Larveninvasion statt. Mit Ausnahme dieser Arbeit gibt es über den Jahreszyklus in der Eiausscheidung bei Wiederkäuern in Tiergärten nur noch eine Veröffentlichung von BUCHWALDER aus dem Jahre 1962. Die Verfasserin fand bei Kamelen und Dromedaren ein Minimum der Eiausscheidung verschiedener Magen-Darmnematoden im Dezember und Januar, während die höchsten Eizahlen im regenreichen August und September ermittelt wurden. Ein Einfluß wird noch der Fütterung, Unterbringung, Trächtigkeit, Laktation, Krankheiten und fehlender Immunität bei Jungtieren zugeschrieben. Der Temperatur ist nach Ansicht der Autorin weniger Bedeutung zuzumessen.

Zur Frage der zyklischen Wurmeiausscheidung bei Tieren verschiedenen Alters liegen ebenfalls Veröffentlichungen vor. MORGAN und Sloan (1947) konnten bei allen Altersgruppen Schwankungen feststellen, wenn auch bei Jungtieren infolge der fehlenden Stabilität der Resistenz eine größere Variabilität vorhanden ist. Dieser Ansicht verleihen auch MORGAN, PARNELL und RAYSKI (1950) Ausdruck, die bei Lämmern einen besonders hohen Anstieg der Eizahlen im Frühling des zweiten Lebensjahres feststellten. ENDREJAT (1954) eruierte bei einem Lamm eine Spitze der Eiausscheidung von *Ostertagia* und *Trichostrongylus* im Mai mit einem zweiten Höhepunkt im September.

Was das Verhalten der einzelnen Wurmarten im Zyklusgeschehen anbelangt, äußern sich verschiedene Autoren wie folgt: Nach MORGAN, PARNELL und RAYSKI (1951) wird der Frühlingsanstieg bei Schafen in Schottland hauptsächlich durch *Trichostrongylus axei* und durch *Ostertagia*-arten verursacht, da diese an niedere Temperaturen angepaßt sind. *Haemonchus contortus* benötigt höhere Temperaturen und wird daher erst im Mai und Juni von Bedeutung. *Cooperia*, *Chabertia* und *Oesophagostomum* haben ebenfalls einen Frühlingsanstieg, während *Bunostomum* wenig Fluktuation zeigt und *Strongyloides* immer auf einem niedrigen Stand bleibt. *Nematodirus*, einer der ersten Parasiten bei Lämmern, steigt im Frühjahr an und sinkt dann stark ab. PARNELL und Mitarbeiter (1954)

sowie MELDAL-JOHNSSEN (1961) erwähnen ebenfalls das häufige Vorkommen von *Nematodirus* bei Lämmern, wobei PARNELL und Mitarbeiter die höchsten Eizahlen im späten Winter feststellten. Wie MORGAN und SLOAN (1947) berichten, zeigten bei schottischen Bergschafen *Strongyloides* und *Nematodirus* die gleiche Tendenz einer höheren Eiausscheidung im Frühjahr wie die übrigen Magenwürmer. Auch CAMERON (1923) bestätigt, daß *Nematodirus filicollis* während der Wintermonate an Verbreitung abnimmt. CUSHNIE und WHITE (1948) konnten bei Schafen für *Nematodirus* den gleichen Zyklus wie bei den anderen Strongyliden ermitteln und auch *Strongyloides* zeigte, trotz unterschiedlicher Eizahlen von Woche zu Woche, eine Zunahme im Frühjahr.

Bei den von PETRI (1958) untersuchten Mastkälbern erfolgte der Frühlingsanstieg besonders bei *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Ostertagia* und *Trichostrongylus*. *Nematodirus* hatte seine Spitze im Februar, *Trichostrongylus* und *Bunostomum* verhielten sich ähnlich. HANSEN und SHIVNANI (1956) stellten bei Mastrindern Vergleiche zwischen Larven- und Eizahlen an und kamen zu dem Ergebnis, daß beide Verfahren ähnliche Resultate ergeben. Die jahreszeitlichen Unterschiede treten bei beiden Methoden deutlich hervor. Der vorherrschende Parasit war *Haemonchus contortus*, ihm folgten der Häufigkeit nach *Ostertagia* und *Cooperia*. Bei allen auftretenden Magen-Darmnematoden war jedoch ein deutlicher Höhepunkt in den Monaten April bis Juni zu erkennen.

GORDON (1958) schreibt auf australische Verhältnisse bezogen: "Der jahreszeitliche Zyklus des Wechsels der Wurmplage ist für alle Magenwürmer ähnlich." Bei Schafen ermittelte er für *Haemonchus contortus* und *Chabertia ovina* sowie für *Trichostrongylus*- und *Ostertagia*-arten einen etwa gleichen Rhythmus, wobei das Maximum für *Haemonchus* ungefähr einen Monat vor dem der anderen Arten lag. Ebenfalls bei Schafen in Australien fand KAUZAL (1933) für *Haemonchus contortus* und *Trichostrongylus*- und *Ostertagia*-arten die höchste Eiausscheidung im Sommer. *Chabertia ovina* zeigte wenig Variation, war aber am stärksten im Frühjahr vertreten, während *Nematodirus* das ganze Jahr über konstant blieb.

MELDAL-JOHNSSEN (1961) ermittelte bei Schafen in Südafrika eine ähnliche Saisondynamik für *Haemonchus* und *Oesophagostomum* mit einem Anstieg der Eiausscheidung im Frühjahr. Die relativ selten vorkommenden *Trichostrongylus*-arten ließen eine Zunahme der Eizahlen im Winter erkennen.

Schwierige Verhältnisse bezüglich einer Aussagemöglichkeit über einen Jahreszyklus in der Larvenausscheidung liegen bei den Lungenwürmern vor.

BORCHERT (1962) betont die stark ausgeprägten Schwankungen in der Stärke der Larvenausscheidung bei der Lungenwurmerkrankung, die auf verschiedenen Ursachen, wie schubweisem Abstoßen der Larven und Immunitätsbildung, beruhen können.

KRASTIN (1944) stellte die meisten Dictyocauluslarven bei Rindern im September fest. Am geringsten war die Zahl in den Monaten Juni und Juli. SCHMID (1933) fand bei Jährlingen und Mutterschafen die größte Zahl der Ausscheider von Larven der Großen und Kleinen Lungenwürmer im April. Im Juni war ein Rückgang zu verzeichnen, dem bis zum September ein Tiefstand folgte. Die Lämmer wiesen aber im Herbst nur einen Befall mit Großen Lungenwürmern auf. Der Verfasser schließt daraus, daß für die Kleinen Lungenwürmer im Sommer keine geeignete Ansteckungsmöglichkeit bestanden haben kann.

Auch für die Leberegel konnten Schwankungen in der Eiausscheidung ermittelt werden. Nach BORCHERT (1962) erfolgt die Ovulation des Großen Leberegels am stärksten zwischen März und Mai. Zu den gleichen Ergebnissen kamen TRACZYNSKI (1954), der für den gleichen Zeitraum ein Maximum feststellte, und LECHNER (1955), der in den Monaten März und April die meisten Leberegeleier im Kot nachweisen konnte. Bei Schafen stellte SCHMID (1933) für den Lanzettegel einen Anstieg der Befallsziffern zwischen Juni und September fest.

V. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Material und Methodik

Meine Untersuchungen im Münchner Tierpark Hellabrunn erstreckten sich über den Zeitraum von Herbst 1961 bis Frühjahr 1963. Dabei wurden aus 44 Wiederkäuerarten 62 Einzeltiere und 19 Tiergruppen koprologisch erfaßt. Die Fäzes von 27 Einzeltieren und 16 Tiergruppen untersuchte ich ein Jahr lang regelmäßig alle zwei Wochen. Bei 38 Tieren oder Tiergruppen wurde die Kotuntersuchung entweder nur einmal oder über einen bestimmten Zeitraum durchgeführt. In diesen Fällen handelte es sich um Abgänge, Neuzugänge oder Tiere, die während der Untersuchungszeit starben.

Insgesamt untersuchte ich 1148 Kotproben auf Nematodeneier, Cestodeneier und Coccidienoocysten, 585 Kotproben auf Lungenwurmlarven und 291 Kotproben auf Trematodeneier.

Die Proben wurden immer zur selben Tageszeit entnommen und zwar am frühen Morgen vor der Fütterung, da nach BORCHERT (1960), OSCHMANN (1955) und GOTTSCHALK (1959) der Morgenkot das konstanteste Bild ergibt und die meisten Wurmeier enthält.

Von Tieren, die nachts in einer Einzelboxe standen, wurden Einzelkotproben, bei Tieren, die immer in der Herde beisammen waren, Sammelkotproben entnommen. Die in Plastikbeuteln verpackten Fäzes wurden soweit möglich noch am gleichen Tag, spätestens aber am darauffolgenden Tag, wobei der Kot bei Kühlschranktemperatur aufbewahrt wurde, untersucht.

Die Anreicherung der Nematoden- und Cestodeneier sowie der Coccidienoocysten führte ich nach der Kochsalzmethode von FÜLLEBORN (1920) durch. Die verriebenen Fäzes schwemmte ich mit der zehnfachen Menge gesättigter Kochsalzlösung auf und mischte gut durch, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Eier zu gewährleisten.

Von dieser Kotverdünnung füllte ich, nachdem durch ein Teesieb die größeren Bestandteile zurückgehalten waren, ein Reagenzglas bis zum Rande. Auf die Flüssigkeitskuppe legte ich ein Deckglas (18 x 18 mm), das mit seiner Unterseite den Flüssigkeitsspiegel berührte. Nach 45 Minuten hob ich das Deckglas vorsichtig ab, legte es auf einen Objektträger und musterte es mit 100facher Vergrößerung unter dem Mikroskop durch.

Als Maß für die quantitative Bestimmung der Eiausscheidung nahm ich die

Anzahl der Wurmeier pro Deckglas (E.p.D.). Um eine größtmögliche Genauigkeit für die quantitative Auswertung zu erreichen, war ich darauf bedacht, daß jede Kotuntersuchung unter völlig gleichen Bedingungen erfolgte. Daher verwendete ich, entsprechend dem Kotvolumen des Tieres, eine je nach Tierart immer gleich große Kotmenge.

Die qualitative Bestimmung der Wurmeier nahm ich nach Angaben von BORCHERT (1958), KREIS (1952), KATES und SHORB (1943) und ROSE (1959) vor. Zur Differenzierung der Coccidienoocysten benützte ich Angaben von BORCHERT (1962), YAKIMOFF und Mitarbeitern (1934, 1935, 1936, 1939), SUPPERER und KUTZER (1960/61) und PELLERDY (1956).

Eine sichere Gattungs- und Artdiagnose stößt jedoch bei vielen Nematoden-eiern auf Grund ihrer großen morphologischen Ähnlichkeit auf Schwierigkeiten. KREIS (1950) schreibt: "Häufig ist auf Grund der Eier kaum die Gattung, geschweige denn die Art feststellbar. Jeder Versuch einer sicheren Diagnose scheint an der Tatsache zu scheitern, daß die Eier einer Art in ihrer äußeren Form, ihrer Größe und im Grad ihrer Entwicklung untereinander sehr stark variieren können." Eine sichere Gattungsbestimmung ist nach KREIS (1950) nur bei Strongyloides, Nematodirus, Marshallagia, Trichuris, Capillaria und Ascaris möglich. Bei ganz frischem Kot erlauben auf Grund der Zahl der Morulakugeln nach JUNIUS (1944) die Eier von Bunostomum eine Gattungszuordnung. Auch DEWHIRST und HANSEN (1961) und KATES und SHORB (1943) halten nur bei den genannten Gattungen eine Differenzierung für durchführbar.

Um einen besseren Überblick über die Parasitenfauna bei den Zoowiederkäuern und eine genauere Aussagemöglichkeit bei den Untersuchungen über die zyklische Eiausscheidung zu haben, führte ich bei 35 Tierarten die Larvenzüchtung durch. Die dritten Larven der Magen-Darmstrongyliden bieten gute Unterscheidungsmerkmale, die eine sichere qualitative Diagnose erlauben. Die Technik der Larvenzüchtung führte ich nach Angaben von SCHMID (1937), KEITH (1953), ECKERT (1960), BORCHERT (1959) und ZELETZKI und BUCHWALDER (1961) durch.

Zur Züchtung benutzte ich Gläser von 10 cm Höhe und 5 cm Durchmesser mit Schraubdeckel oder 2 cm hohe Petrischalen. Die Gläser füllte ich etwa 2 cm hoch, die Petrischalen 1 cm hoch mit zerkleinertem Kot, der bei sehr feuchter Beschaffenheit mit sterilem Sägemehl vermischt wurde. Diese Kotkulturen wurden täglich 15 bis 30 Minuten belüftet, etwas befeuchtet und bei 18 bis 22 Grad Celsius aufbewahrt. Nach 8 bis 10 Tagen wurden die Larven III durch das Auswanderverfahren nach BAERMANN - WETZEL (SCHMID-HIERONYMI 1955) gewonnen und nach Hitzefixierung auf Grund von Längenmessungen und

spezifischen Merkmalen auf ihre Art- bzw. Gattungszugehörigkeit hin bestimmt.

Die Differenzierung der Larven nahm ich nach Angaben von BUCHWALDER (1962), BORCHERT (1959), KEITH (1953), GORDON (1933), WETZEL und MARHOLDT (1955), HANSEN und SHIVNANI (1956) und DEWHIRST und HANSEN (1961) vor. Da Veröffentlichungen über die Morphologie der III. Larven parasitischer Nematoden im wesentlichen nur von Hauswiederkäuern vorhanden sind, mußte ich mich bei der Bestimmung der bei den Zoonotischen Wiederkäuern auftretenden Larven an diese Angaben halten. Dadurch war zumindest eine Gattungsdiagnose möglich.

Zur Gewinnung der Lungenwurmlarven benützte ich das Trichterverfahren nach BAERMANN - WETZEL (SCHMID - HIERONYMI 1955). Die Anreicherungszeit betrug mindestens 12 und höchstens 24 Stunden. Die Differenzierung führte ich nach Angaben von BORCHERT (1958), POHL (1960) und KERSTEN (1961) durch. Bis zum 16. März 1962, das ist etwa ein Viertel der gesamten Untersuchungszeit, nahm ich den Larvennachweis bei allen Kotproben vor. Von diesem Zeitpunkt an untersuchte ich nur diejenigen Tiere regelmäßig auf Lungenwurmlarven, die einen Befall aufwiesen. Die übrigen Tiere wurden im Untersuchungszeitraum noch zweimal erfaßt.

Zum Nachweis von Trematodeneiern, die ein höheres spezifisches Gewicht als die gesättigte Kochsalzlösung haben, verwendete ich wie ROTH (1955), RAFFALT (1955) und FORSTNER (1956) das Sediment aus der Kochsalzanreicherung. Die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit goß ich vorsichtig ab und füllte das Reagenzglas mit Leitungswasser. Nach einer Stunde dekantierte ich wiederum. Dem Sediment fügte ich dann einige Tropfen einer 1 %igen Methylenblaulösung zu. Mit einer Pipette verbrachte ich nun den gefärbten Bodensatz auf einen Objektträger und strich ihn gleichmäßig auf der Glasfläche aus. Unter dem Mikroskop sind die nicht angefärbten charakteristischen Trematodeneier leicht zwischen den blaugefärbten Pflanzenteilen zu erkennen. Die Untersuchung auf Trematodeneier führte ich bis zum 28. Februar 1962 bei allen Kotproben durch, dann noch zweimal im Verlauf des Jahres, so daß fast alle Tiere mehrmals erfaßt wurden.

2. Untersuchungsergebnisse

A. Endoparasiten der Rinder und Jahreszyklus

Von den Boviden untersuchte ich nur Einzeltiere. Bei der Auswahl berücksich-

sichtigte ich Geschlecht, Alter und Unterbringung der Tiere. Die folgende Tabelle 1 bringt eine Übersicht über die von mir erfaßten Tierarten.

Tierart	Anzahl d. untersuchten Tiere	Geschlecht		A l t e r	
		♂	♀	über 1 Jahr	unter 1 Jahr
Auerochse	4	1	3	1	3
Wisent	9	3	6	7	2
Bison	5	2	3	4	1
Yak	2		2	1	1
Gaur	2	1	1	2	
Banteng	3	1	2	2	1
Zebu	2		2	1	1
Zwerg-Zebu	1		1	1	
Watussirind	2		2	1	1
Kerabau	1		1	1	
Kaffernbüffel	2	1	1	2	
Insgesamt:	33	9	24	23	10

Tabelle 1: Anzahl, Geschlecht und Alter der untersuchten Rinder

Von den aufgeführten Tierarten waren Banteng, Gaur, Zebu, Zwerg-Zebu, Watussi, Kerabau und Kaffernbüffel nachts in geschlossenen Ställen untergebracht. Die übrigen Rinder hatten halboffene Unterkünfte.

a. Magen-Darmnematoden

Von den 33 Rindern konnte ich bei 16 einen Befall mit Magen-Darmnematoden nachweisen. Die Larvenzüchtung führte ich beim Kaffernbüffel, Watussirind, Zwerg-Zebu und Yak durch.

Bei den einzelnen Tierarten kamen folgende Nematodengattungen vor (Tabelle 2):

Nematodengattung Tierart	Haemonchus	Trichostrongylus oder Ostertagia	Cooperia	Nematodirus	Strongyloides	Oesophagostomum	Trichuris	Capillaria	Neoascaris
Auerochse	+			+		+			
Wisent	+	+		+		+		+	+
Bison						+			
Yak		+		+		+			
Banteng						+			
Zebu						+			
Zwerg-Zebu	+		+						
Watussi		+		+	+	+		+	
Kaffembüffel						+	+		

Tabelle 2: Die Magen-Darmnematoden bei den Rindern

Nematodeneier, die ich nach ihrer Morphologie der Gattung Oesophagostomum

zuordnete, traten mit Ausnahme des Zwerg-Zebus bei allen Rinderarten auf. Beim Watussirind und beim Kaffernbüffel konnte ich diese auf Grund der Kotuntersuchung gestellte Diagnose durch die Larvenzüchtung bestätigen. Wahrscheinlich handelte es sich um Larven von *Oesophagostomum radiatum*.

Bei vier Rinderarten, den Auerochsen, Wisenten, Yaks und Watussirindern war die Gattung *Nematodirus* anzutreffen und zwar besonders bei Jungtieren.

Bei Wisent und Yak wurden dünnschalige Nematodeneier gefunden, bei denen nicht entschieden werden konnte, ob sie zur Gattung *Trichostrongylus* oder zur Gattung *Ostertagia* gehörten. Sie wurden deshalb zu einer Gruppe zusammengefaßt. Beim Watussirind konnten Larven der Gattung *Trichostrongylus* differenziert werden.

Die beim Zwerg-Zebu gezüchteten Larven entsprachen den von *Haemonchus contortus* und *Cooperia onchophora* beschriebenen Formen.

Eier der Gattungen *Nematodirus*, *Strongyloides*, *Trichuris* und *Capillaria* konnten nur vereinzelt und in keinem Fall regelmäßig nachgewiesen werden.

Die ermittelten Eizahlen lagen im allgemeinen sehr niedrig. Im Durchschnitt zählte ich nicht mehr als zehn Eier pro Deckglas. Die Höchstzahl betrug 35 Wurmeier. Nur bei einem Wisentkalb konnte ich massenhaft Eier von *Neoascaris vitulorum* feststellen. Bei vielen Tieren konnten während eines ganzen Jahres nur ein- oder zweimal Wurmeier gefunden werden. Besonders gering war der Befall bei den Bisons, von denen nur einmal ein männliches Tier Nematodeneier ausschied.

Völlig frei von Magen-Darmnematoden waren ein Zeburind, zwei Bantengs, ein Kerabau, ein Yak, ein Kaffernbüffel, zwei Gaure, vier Bisons und fünf Wisente. Unter den Bantengs und Zeburindern war es nur bei den Kälbern möglich, Geschlechtsprodukte von Magen-Darmstrongyliden nachzuweisen.

Von den 33 erfaßten Tieren konnte ich dreizehn regelmäßig ein Jahr lang untersuchen. Vier von diesen dreizehn Tieren, ein Kerabau, ein Zeburind und zwei Bantengs wiesen nie Wurmeier im Kot auf. Bei einem Watussi- und Zebukalb war die Eiausscheidung sehr unregelmäßig bzw. es trat erst gegen Mitte des Jahres ein Befall auf. Bemerkenswert war in diesem Zusammenhang die in Anbetracht der niedrigen Eiausscheidungsrate hohen Nematodiruseizahlen - bis zu 7 Eier pro Deckglas - bei einem Watussikalb vom 20. August 1962 ab bis zum Ende der Untersuchungszeit. Ein weiblicher Yak zeigte nur viermal während des ganzen Jahres in sehr geringer Anzahl Wurmeier im Kot. Bei einem Auerochsen konnten nie über fünf Eier pro Deckglas gefunden werden.

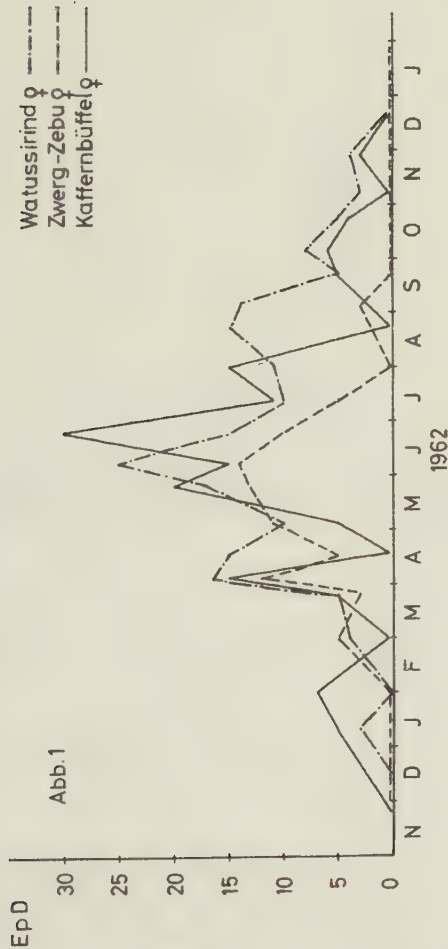


Abb. 1: Die Wurmeiausscheidung bei einem Watussirind, einem Zwerg-Zebu und einem Kaffembüffel von November 1961 bis Dezember 1962.

Die Kurvenwerte enthalten beim Watussirind die Eizahlen der Gattungen *Trichostrongylus* oder *Ostertagia* und *Oesophagostomum*, beim Zwerg-Zebu von *Haemonchus* und *Cooperia* und beim Kaffembüffel von *Oesophagostomum*.

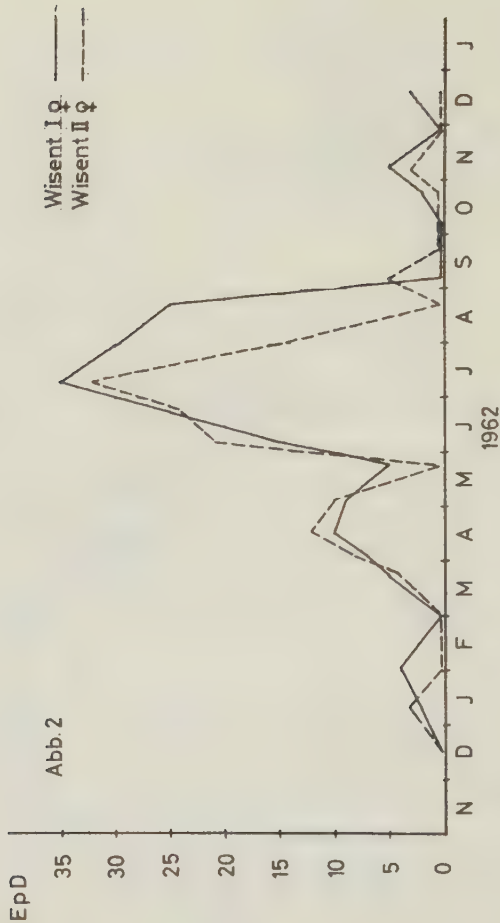


Abb. 2: Die Wurmeiausscheidung zweier Wisente von Dezember 1961 bis Dezember 1962.

Die Kurvenwerte der beiden Wisente setzen sich aus den Eizahlen der Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus* oder *Ostertagia* und *Oesophagostomum* zusammen.

Von fünf Tieren, die alle über ein Jahr alt waren, einem Watussirind, einem Kaffernbüffel, einem Zwerg-Zebu und zwei Wisenten wurde ein Jahreszyklus in der Eiausscheidung von Magen-Darmnematoden ermittelt. Bei diesen Tieren waren die Eizahlen in den Monaten November, Dezember, Januar und Februar sehr niedrig und lagen im allgemeinen unter fünf Eiern pro Deckglas. Im März war ein Anstieg zu verzeichnen, dem in den Frühlings- und Sommermonaten eine Zunahme um das vier- bis siebenfache der Winterwerte folgte. Die höchsten Zahlen lagen im Juni und Juli (Abb. 1 und 2).

Beim Kaffernbüffel, bei dem außer den Peitschenwürmern nur ein Befall mit *Oesophagostomum* sp. nachgewiesen werden konnte, entspricht der ermittelte Rhythmus dem Eiausscheidungszyklus dieser Gattung.

Für die Gattungen *Haemonchus* und *Cooperia* trifft dies beim Zwerg-Zebu zu.

Die Wisente und das Watussirind wiesen Mischinvasionen auf. Hier waren am Zyklusgeschehen alle vorkommenden Arten beteiligt.

Die Gattungen *Nematodirus*, *Strongyloides*, *Trichuris* und *Capillaria* erlaubten auf Grund des geringen bzw. unregelmäßigen Auftretens ihrer Eier keine Aussage bezüglich einer Saisondynamik.

b. Lungenwürmer

Lungenwurmlarven konnte ich bei den Rindern in keinem Fall nachweisen.

c. Trematoden

Trematodeneier waren bei den Rindern nicht festzustellen.

d. Cestoden

Bei einem Watussikalb, welches das ganze Jahr über regelmäßig untersucht wurde, traten am 20. August 1962 zum erstenmal Bandwurmeier, die ich der Gattung *Moniezia* zuordnete, auf. Diese konnten dann bis zum Ende der Untersuchungszeit immer wieder gefunden werden. Proglottiden wurden nie festgestellt.

e. Coccidien

Coccidienocysten konnte ich bei Auerochsen, Wisenten, Bisons, Zebus und Watussirindern nachweisen.

Es kamen zwei verschiedene Formen vor, die auf Grund ihrer Morphologie als die Arten *Eimeria bovis* und *Eimeria böhmi* differenziert wurden.

Die Ausscheidung war von Untersuchung zu Untersuchung in der Stärke sehr unregelmäßig.

B. Endoparasiten der Antilopen und Jahreszyklus

Bei den Antilopen untersuchte ich Einzel- und Sammelkotproben. Letztere nahm ich in den Fällen, in denen die Tiere auch nachts beisammen waren oder wenn mehrere Tiere eine gemeinsame Boxe hatten. Bei der Auswahl berücksichtigte ich Geschlecht und Haltung. Es handelte sich ausnahmslos um Tiere, die über ein Jahr alt waren.

Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die von mir erfaßten Antilopenarten.

Tierart	Anzahl d. untersuchten Tiere	Geschlecht		Einzelproben	Sammelproben
		♂	♀		
Hirschziegenantilope	3	1	2		+
Nilghauantilope	1		1	+	
Oryxantilope	3	1	2	+	
Elenantilope	2		2	+	
Großer Kudu	4	2	2		+
Weißschwanzgnu	6		6		+
Streifengnu	2	1	1	+	
Insgesamt:	21	5	16		

Tabelle 3: Anzahl, Geschlecht und Art der Kotprobe der Tiere

Von den Kudus wurden immer zwei Sammelkotproben aus je zwei weiblichen und zwei männlichen Tieren untersucht. Bei den Weißschwanzgnu wurde jeweils eine Sammelkotprobe von drei erwachsenen Tieren genommen.

Alle erfaßten Antilopen waren nachts in geschlossenen Ställen untergebracht, die im Winter teilweise geheizt wurden.

Die Ausläufe aller Arten wiesen einen Grasbewuchs auf.

Die Oryxantilopen und die Streifengnu lebten im gleichen Gehege und im gleichen Stall.

a. Magen-Darmnematoden

Unter den Antilopen konnte ich bei allen Arten Magen-Darmnematoden nachweisen. Die Larvenzüchtung führte ich mit Ausnahme der Weißschwanzgnu bei sämtlichen anderen Antilopenarten durch.

In Tabelle 4 sind die im einzelnen vorkommenden Nematodengattungen aufgeführt.

Tierart \ Nematoden- gattung									
	Haemonchus	Trichostrongylus	Ostertagia	Cooperia	Nematodirus	Strongyloides	Oesophagostomum	Trichuris	Capillaria
Hirschziegenantilope		+	+		+	+			+
Nilghauantilope	+								+
Oryxantilope		+		+	+	+		+	
Elenantilope		+			+	+			
Großer Kudu		+				+			
Weißschwanzgnu	+								
Streifengnu				+		+	+		

Tabelle 4: Die Magen-Darmnematoden bei den Antilopen

Der am häufigsten gefundene Parasit, auf die Zahl der Antilopenarten bezogen, war *Strongyloides papillosus*. Er fehlte nur bei der Nilghauantilope. An zweiter Stelle folgte die Gattung *Trichostrongylus* bei Hirschziegenantilope, Oryxantilope, Elenantilope und Großem Kudu. Bei der Hirschziegenantilope, Oryxantilope und Elenantilope kam *Nematodirus* vor. Die Gattung *Haemonchus* beherbergten die Nilghauantilope und die Weißschwanzgnus.

Die bei den Oryxantilopen und bei den Streifengnus aufgetretenen *Cooperia*-Larven waren von der gleichen Art. Sie glichen in ihrer Morphologie den beim Rind beschriebenen Larven von *Cooperia punctata* und *Cooperia pectinata*, die nach KEITH (1953) nicht zu unterscheiden sind.

Die Hirschziegenantilopen und die Nilghauantilope schieden *Capillariaeier*, die Oryxantilopen *Trichuriseier* aus. Bei den Kudus wiesen im wesentlichen nur die beiden männlichen Tiere einen Befall auf, wobei die Gattung *Trichostrongylus* gegenüber *Strongyloides* stark überwog. Die zwei weiblichen Kudus waren weitgehend parasitenfrei. Bei den Streifengnus war es umgekehrt. Hier beherbergte hauptsächlich das weibliche Tier *Strongyliden*, deren Larven sich als den Gattungen *Cooperia*, *Strongyloides* und *Oesophagostomum* zugehörig erwiesen. Das Streifengnumännchen wies nur einmal Wurmeier im Kot auf.

Der Grad der Eiausscheidung war bei den verschiedenen Antilopenarten sehr unterschiedlich. So waren die Eizahlen bei den Weißschwanzgnus und der Nilghauantilope sehr niedrig, bei den Elenantilopen, Streifengnus und den Kudus mäßig, bei den Oryx- und Hirschziegenantilopen aber sehr hoch.

Regelmäßig ein Jahr lang konnte ich vier Kudus, drei Oryxantilopen, eine Elenantilope, eine Nilghauantilope und die Weißschwanzgnus untersuchen. Davon wiesen die zwei weiblichen Kudus, die Nilghauantilope und die Weißschwanzgnus aber eine so schwache Eiausscheidung auf, daß eine zyklische Auswertung nicht möglich war. Bei der Nilghauantilope waren nur viermal im Verlauf eines Jahres zu Beginn der Untersuchungszeit jeweils weniger als fünf Nematodeneier durch die Kotuntersuchung nachzuweisen. Bei den Weißschwanzgnus war dies nur zweimal und zwar am 16. April und am 23. Mai 1962 möglich. Die Elenantilope zeigte ebenfalls nicht bei jeder Untersuchung eine Wurmeiausscheidung. *Nematodiruseier* waren bei ihr nur am 27. November und am 17. Dezember 1962 festzustellen.

Drei Hirschziegenantilopen konnte ich vom 3. April 1962 bis zum 28. Januar 1963 überprüfen. Dabei war zu Beginn der Untersuchung die Eiausscheidung mit ca. 60 Eiern pro Deckglas relativ hoch, blieb auf diesem Stand bis zum Herbst und nahm dann stark ab, um in den Monaten November bis Januar auf

einen Tiefstand von durchschnittlich 10 Eiern pro Deckglas zu sinken. Bei diesen Tieren traten am 20. September zum erstenmal Nematodiruseier auf. Ihre Zahl blieb dann bis zum Ende der Untersuchungszeit mit durchschnittlich 10 Stück für diese Art sehr hoch. Auch bei den Oryxantilopen war die größte Zahl von Nematodiruseiern in den Monaten Dezember und Januar nachzuweisen.

Bei den männlichen Kudus und den drei Oryxantilopen konnte eine Saisondynamik in der Eiausscheidung aufgezeigt werden. Das Minimum liegt bei diesen Tieren in den Monaten November, Dezember, Januar und Februar. In den Frühlingsmonaten ist ein starker Anstieg zu verzeichnen, der seinen Höhepunkt in den Monaten Mai bis August erreicht. Im Herbst sinken die Eizahlen bis zum Winter hin wieder stark ab (Abb. 3 und 4).

Die mit Abstand bei den Kudus und Oryxantilopen sowie bei den Hirschziegenantilopen vorherrschende Gattung war *Trichostrongylus*, so daß die Kurven für diese Tiere als repräsentativ für die zyklische Eiausscheidung dieses Parasiten gelten können.

Über diesbezügliche Verhältnisse bei *Strongyloides papillosus* können keine Aussagen gemacht werden, da diese Art von Untersuchung zu Untersuchung zu große Unterschiede in den Eizahlen aufwies. *Trichuris*- und *Capillariaeier* wurden nur unregelmäßig und in sehr geringer Zahl festgestellt.

b. Lungenwürmer

Bei drei Antilopenarten konnte ich Lungenwurmlarven nachweisen. Die Nilghauantilope und die Hirschziegenantilopen schieden in geringer Zahl Larven des Großen Lungenwurms *Dictyocaulus viviparus* aus. Bei der Nilghauantilope waren die Larven nur dreimal während eines Jahres, bei den Hirschziegenantilopen nur einmal festzustellen.

Die Streifengnus beherbergten Lungenwürmer, deren Larven ich der Gattung *Protostrongylus* zuordnete. Sie hatten eine Länge von 296 bis 345 μ und wiesen keinen Schwanzdorn auf. Die Tiere zeigten regelmäßig geringe Mengen der Lungenwurmlarven, konnten aber nur jeweils ein halbes Jahr untersucht werden, so daß keine Aussage über einen Jahreszyklus möglich ist.

c. Trematoden und Cestoden

Geschlechtsprodukte von Trematoden und Cestoden konnten bei den Antilopen in keinem Fall ermittelt werden.

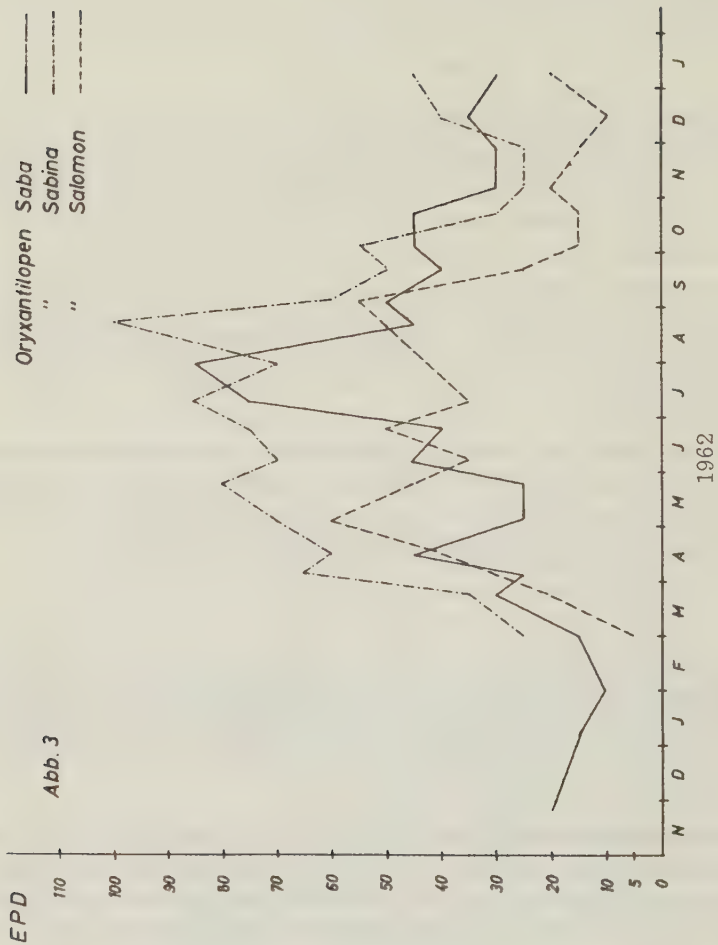


Abb. 3: Die Eiausscheidung bei drei Oryxantilopen von November 1961 bzw. Februar 1962 bis Januar 1963.
Die Kurvenwerte enthalten jeweils die Eizahlen der Gattungen *Trichostrongylus* und *Cooperia*.

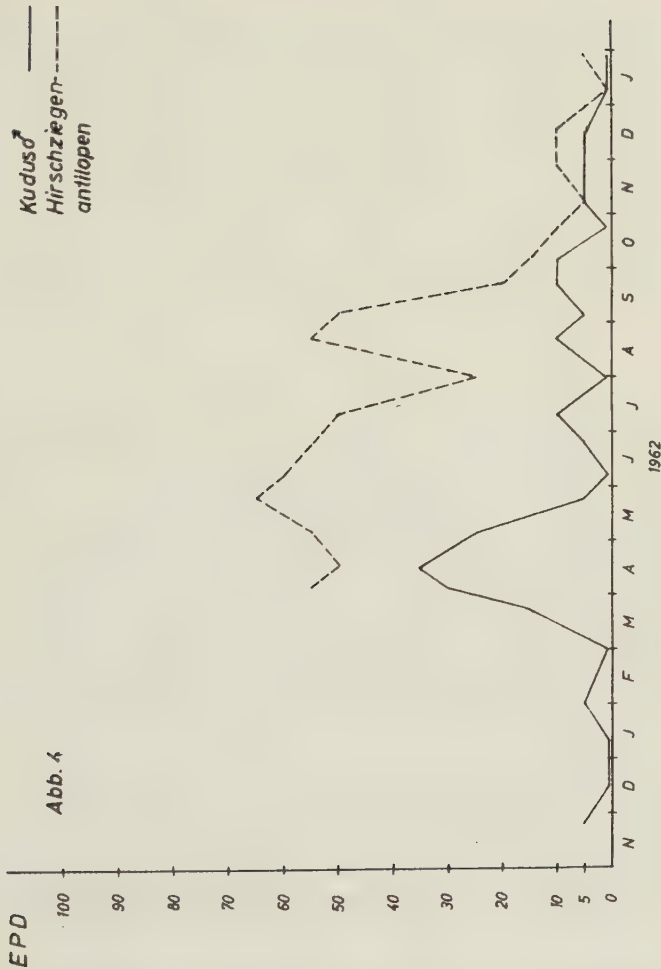


Abb. 4: Die Wurmeiausscheidung von zwei Kudus und drei Hirschziegenantilopen von November 1961 bzw. April 1962 bis Januar 1963.

Die Kurvenwerte bei den Kudus enthalten nur die Eizahlen der Gattung *Trichostrongylus*, während sie sich bei den Hirschziegenantilopen aus den Gattungen *Trichostrongylus* und *Ostertagia* zusammensetzen.

d. Coccidien

In den Kotproben der Hirschziegenantilopen waren in großer Anzahl Oocysten der Gattung *Eimeria* mit den Maßen $23,8 - 27,2 \mu$: $13,6 - 17,0 \mu$ zu finden. Die Form war längsoval, eine Mikropyle war nicht deutlich ausgeprägt.

Bei einer Elenantilope kamen längsovale Coccidienooocysten ohne Mikropyle in der Größe von $23,8 : 17,0 \mu$ vor. Möglicherweise handelt es sich um die von YAKIMOFF (1934) aus der Elenantilope beschriebene Art *Eimeria* trifft.

Die Kudus schieden drei Formen der Gattung *Eimeria* aus. Die Maße der einen waren $37,4 : 23,8 \mu$, eine Mikropyle fehlte. Die zweite Form hatte eine Größe von $27,2 - 30,6 : 20,4 \mu$, war rundoval mit Mikropyle. Die dritte Art maß $16 : 10 \mu$ und wies keine Mikropyle auf.

C. Endoparasiten der Kleinen Wiederkäuer und Jahreszyklus

Unter dem Begriff "Kleine Wiederkäuer" faßte ich folgende Tiergattungen zusammen: Gemsen, Steinböcke, Tahr, Ziegen und Schafe. Bei dieser Gruppe nahm ich von den meisten Tieren Sammelkotproben zur Untersuchung. Nur bei einem weiblichen und einem männlichen Tahr sowie bei zwei Gemen und drei Kreishornschaften wurden Einzelkotproben verwendet. Außer beim Nubischen Steinbock und beim Soayschaf, von denen nur drei bzw. vier Exemplare vorhanden waren, setzten sich die Sammelproben aus den Fäzes von fünf verschiedenen Tieren zusammen. Bei den Einzelproben wurden nur erwachsene Tiere, bei den Sammelproben jedoch Tiere jeden Alters erfaßt. Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die untersuchten Tierarten.

Die Unterbringung und die Beschaffenheit der Ausläufe war bei den einzelnen Arten sehr unterschiedlich. Die Zwergziegen, Tahre, Nubischen Steinböcke, Schwarzkopfschafe und Soayschafe waren nachts in geschlossenen und im Winter zum Teil geheizten Ställen untergebracht. Die Gemen, Alpensteinböcke, Sibirischen Steinböcke, Mähnschafe, Kreishornschafe, Marco-Polo-Schafe und Mufflons hatten halboffene Unterkünfte.

Die Zwergziegen sind im Sommer untertags auf der Weide, während sie im Winter den ganzen Tag im Stall sind. Die übrigen Tiere sind ganzjährig im Freien.

Bei den Sibirischen Steinböcken, Alpensteinböcken, Gemen und beim Tahr wies der gesamte Auslauf einen Betonbelag auf. Die Gehege der Nubischen Steinböcke, Mähnschafe, Soayschafe, Marco-Polo-Schafe und Mufflons hatten einen Sandboden. Bei den Zwergziegen, Schwarzkopfschaften und Kreishornschaften war der Boden mit Gras bewachsen.

Tierart	Anzahl d. unter- suchten Tiere	Geschlecht		Einzel- proben	Sammel- proben
		♂	♀		
Gemse	2		2	+	
Zwergziege	Herde von ca. 15 Tieren				+
Tahr	2	1	1	+	
Alpensteinbock	Herde von ca. 15 Tieren				+
Nubischer Steinbock	3	1	2		+
Sibirischer Steinbock	6	3	3		+
Mähnschaf	Herde von ca. 10 Tieren				+
Schwarzkopfschaf	Herde von ca. 10 Tieren				+
Soayschaf	4	1	3		+
Kreishornschaf	3		3	+	
Marco-Polo-Schaf	6	1	5		+
Mufflon	Herde von ca. 10 Tieren				+

Tabelle 5: Anzahl, Geschlecht und Art der Kotprobe bei den Kleinen Wiederkäuern

a. Magen-Darmnematoden

Von den oben aufgeführten Tierarten konnte ich bei allen Tieren oder Tiergruppen einen Befall mit Magen-Darmnematoden nachweisen, deren Bestimmung ich mit Hilfe der Larvenzüchtung durchführte.

Die am häufigsten auftretenden Parasiten waren *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp. und *Strongyloides papillosus*. Diese Schmarotzer kamen mit je

einer Ausnahme bei allen Tierarten vor. Bei acht von zwölf Kleinen Wiederkäuerarten war die Gattung *Ostertagia* vertreten. In der Häufigkeit des Vorkommens folgten die Gattungen *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Cooperia*, *Trichuris*, *Chabertia* und *Oesophagostomum*.

In Tabelle 6 sind die bei den einzelnen Vertretern der Kleinen Wiederkäuer gefundenen Magen-Darmnematodengattungen aufgeführt.

Tierart \ Nematodengattung										
	Haemonchus	Trichostrongylus	Ostertagia	Cooperia	Nematodirus	Strongyloides	Oesophagostomum	Bunostomum	Chabertia	Trichuris
Gemse		+			+	+		+		
Zwergziege	+	+	+		+	+		+		+
Tahr	+	+				+				
Alpensteinbock	+	+	+	+		+		+	+	
Nubischer Steinbock	+	+	+	+		+				
Sibir. Steinbock	+	+				+		+	+	
Mähnenschaf	+		+	+		+				+
Schwarzkopfschaf	+	+	+		+	+				
Soayschaf	+	+	+		+	+				+
Kreishornschaf	+	+		+		+	+			
Marco-Polo-Schaf	+	+	+		+					+
Mufflon	+	+	+			+		+	+	

Tabelle 6: Die Magen-Darmnematoden bei den Kleinen Wiederkäuern

Die höchsten Eizahlen konnten bei den Gemsen, Alpensteinböcken, Mähnenschafen und Schwarzkopfschafen nachgewiesen werden. Die Spitze mit 215 Eiern pro Deckglas wurde bei den Schwarzkopfschafen ermittelt. Auf etwa 80 Eier als Maximum kamen Zwergziegen, Sibirische Steinböcke, Soayschafe, Kreis-

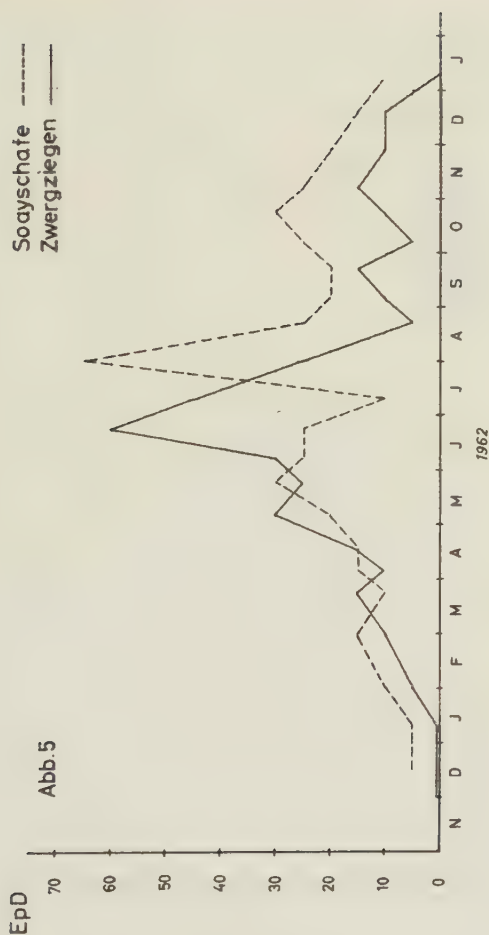


Abb. 5: Die Wurmeiausscheidung bei den Soayschafen und Zwergziegen von Dezember 1961 bis Januar 1963.

Die Kurvenwerte setzen sich bei den Soayschafen aus den Eizahlen der Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus* und *Ostertagia* zusammen. Bei den Zwergziegen ist außer den genannten noch die Gattung *Bunostomum* mit erfaßt.

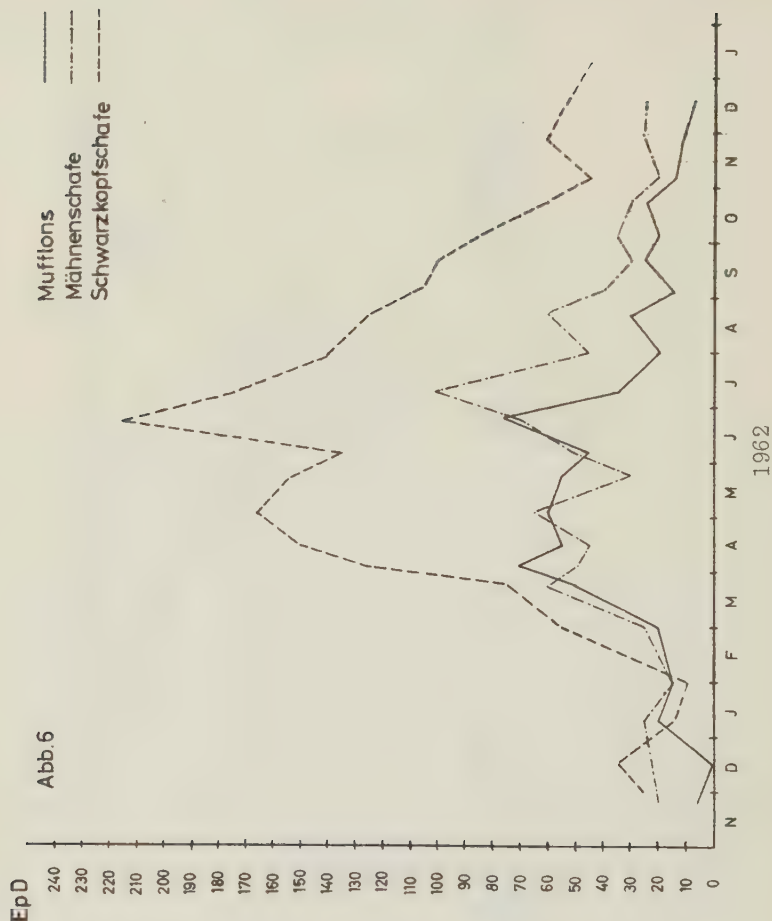


Abb. 6: Die Wurmeiausscheidung bei den Mufflons, Mähnschafen und Schwarzkopfschafen von November 1961 bis Dezember 1962 bzw. Januar 1963

Die Kurvenwerte enthalten bei den Mufflons die Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Bunostomum* und *Chabertia*, bei den Mähnschafen *Haemonchus*, *Ostertagia* und *Cooperia* und bei den Schwarzkopfschafen *Haemonchus*, *Trichostrongylus* und *Ostertagia*.

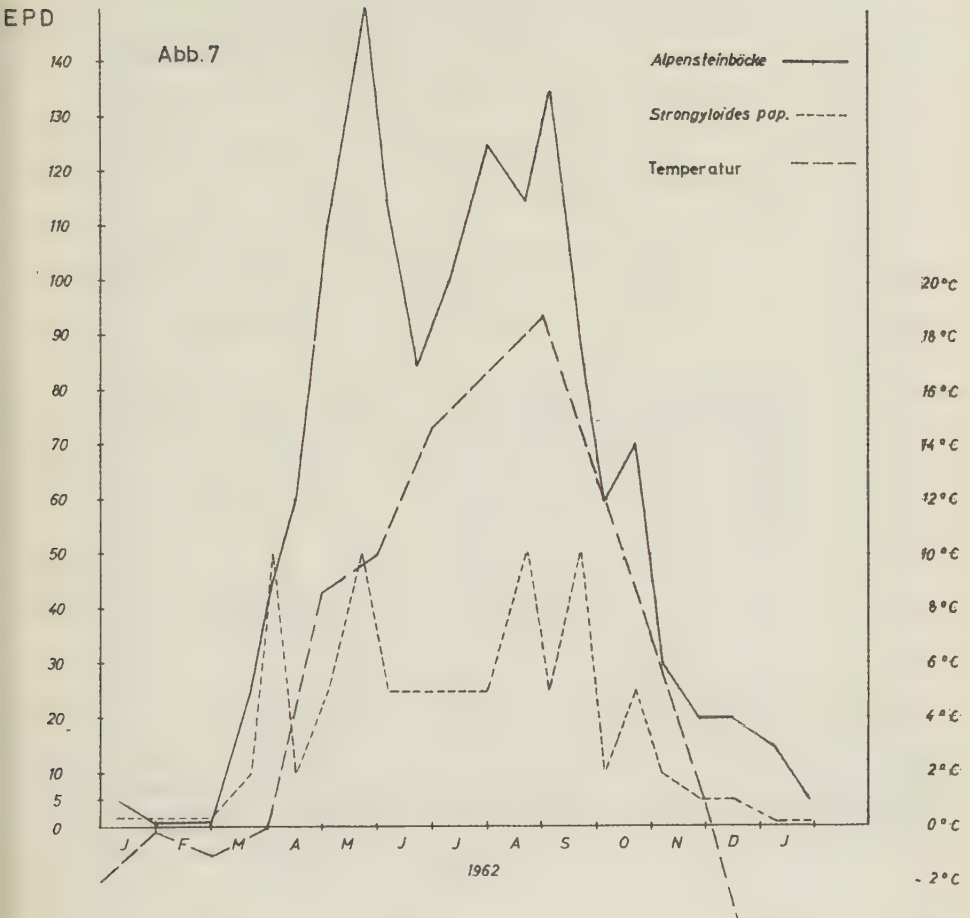


Abb. 7: Die Wurmeiausscheidung der Alpensteinböcke von Januar 1962 bis Januar 1963.

Die durchgezogene Kurve enthält die Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Bunostomum* und *Chabertia*. Die Temperaturkurve stellt die Monatsmittelwerte dar.

hornschafe, Marco-Polo-Schafe und Mufflons. Am schwächsten war die Eiausscheidung bei den Nubischen Steinböcken und bei den Tahren. Beim männlichen Tahr konnten nur einmal im Verlauf eines Jahres Strongyloides Eier gefunden werden; er kam somit für eine zyklische Auswertung nicht in Frage. Eine andere Nematodengattung war bei diesem Tier nicht nachzuweisen.

Mit Ausnahme des weiblichen Tahrs, zweier Gamsen, dreier Kreishornschafe und der Marco-Polo-Schafe konnte ich die Fäzes aller übrigen Arten regelmäßig ein Jahr lang untersuchen.

Der weibliche Tahr und die beiden Gamsen wurden jeweils nur ein halbes Jahr erfaßt. Bei den drei Kreishornschafen sowie bei einer Sammelprobe von den Marco-Polo-Schafen wurde nur eine Kotuntersuchung durchgeführt.

Bei allen regelmäßig untersuchten Tieren lag das Minimum der Eiausscheidung in den Monaten November, Dezember, Januar und Februar. Im März war bereits ein Anstieg zu verzeichnen, der in den Monaten April bis Juli seinen Höhepunkt erreichte. Danach erfolgte wieder ein Abstieg bis zum Winter. Die Schwankungen in der Eiausscheidung sind in den Abbildungen 5, 6 und 7 dargestellt.

Bei dem weiblichen Tahr und einer Gamsin, die beide von der Mitte des Jahres 1962 bis zum 28. Januar 1963 untersucht wurden, lagen die Eizahlen zu Beginn der Untersuchungszeit bei 25 bzw. 17 Eiern pro Deckglas und sanken dann im Winter auf den Nullpunkt.

Die für die Gattung Strongyloides bestimmten Eizahlen wiesen mit Ausnahme der Alpesteinböcke von Untersuchung zu Untersuchung so große Unterschiede auf, daß ein Zyklus nicht erkannt werden konnte. Die Eier der Gattungen Nematodirus, Trichostrongylus und Capillaria waren im allgemeinen so schwach vertreten, daß eine Aussage über eine Saisondynamik nicht getroffen werden konnte.

b. Lungenwürmer

Mit Ausnahme der Soayschafe konnte ich bei allen Kleinen Wiederkäuern Lungenwurmlarven nachweisen.

Der am häufigsten gefundene Lungenwurm war *Muellerius capillaris*. An zweiter Stelle folgten die Vertreter der Gattung *Protostrongylus* mit *Protostrongylus rufescens* und einer nicht näher bestimmten Art. *Neoststrongylus linearis* konnte ich zweimal differenzieren. Die Großen Lungenwürmer waren bei Schwarzkopfschaf und Kreishornschaaf mit der Art *Dictyocaulus filaria* anzutreffen (Tabelle 7).

Tierart	Lungenwurm gattung			
	Dictyocaulus	Protostrongylus	Muellerius	Neostrongylus
Gemse		Protostr. sp.	Muell. cap.	Neostr. lin.
Zwergziege		Protostr. ruf.	Muell. cap.	
Tahr			Muell. cap.	
Alpensteinbock			Muell. cap.	
Nubisch. Steinb.		Protostr. sp.		
Sibir. Steinbock			Muell. cap.	
Mährenschaf		Protostr. ruf.	Muell. cap.	Neostr. lin.
Schwarzkopfschaf	Dictyoc. fil.	Protostr. ruf.	Muell. cap.	
Kreishornschaf	Dictyoc. fil.	Protostr. ruf.	Muell. cap.	
Marco-Polo-Schaf		Protostr. ruf.		
Mufflon		Protostr. ruf.	Muell. cap.	

Tabelle 7: Die Lungenwürmer bei den Kleinen Wiederkäuern

Die Zahl der ausgeschiedenen Lungenwurmlarven war bei fast allen Tieren sehr hoch, schwankte jedoch beträchtlich, so daß beim gleichen Tier einmal massenhaft Larven gezählt werden konnten, bei der nächsten Untersuchung jedoch keine einzige anzutreffen war. Höchstwerte wurden zu allen Jahreszeiten erreicht. Dadurch war eine saisonbedingte Häufung und Abnahme nicht festzustellen.

c. Trematoden und Cestoden

Trematoden- und Cestodeneier konnten bei den Kleinen Wiederkäuern nicht nachgewiesen werden.

d. Coccidien

Coccidienocysten der Gattung Eimeria wurden außer beim Tahr bei allen Tierarten gefunden. Eimeria faurei und Eimeria arloingi waren die am häufigsten vorkommenden Formen und wurden bei allen Schafen und bei den Zwergziegen differenziert.

Beim Schwarzkopfschaf konnten außerdem *Eimeria intricata* und *Eimeria parva* ermittelt werden.

Die Sibirischen Steinböcke schieden nur Oocysten von *Eimeria faurei* aus.

Vier verschiedene Arten von Oocysten waren bei den Alpensteinböcken nachzuweisen: *Eimeria faurei*, *Eimeria parva*, *Eimeria nina-kohl-yakimovi* und *Eimeria intricata*.

Bei den Nubischen Steinböcken kamen *Eimeria faurei* und *Eimeria parva* vor, sowie als dritte Form Oocysten mit einer durchschnittlichen Größe von $37,4 : 27,2 \mu$, die eine Mikropyle aufwiesen und die ich als der Art *Eimeria arloin-*gi zugehörig betrachtete.

Aus der Gemse bestimmte ich *Eimeria rupicaprae* und *Eimeria yakimoff-matschoulsky*.

Die Ausscheidung der Coccidienoocysten schwankte im Grad ihrer Stärke beträchtlich, ließ aber keinen jahreszeitlichen Rhythmus erkennen.

D. Endoparasiten der Cerviden und Jahreszyklus

Von den Cerviden erfaßte ich insgesamt aus acht Arten zwanzig Tiere. In Tabelle 8 sind die von mir untersuchten Arten aufgeführt.

Tierart	Anzahl d. erfaßten Tiere	Geschlecht		Art der Kotprobe	Anzahl d. Untersuchungen
		♂	♀		
Rothirsch	1	1		Einzelpr.	3
Davidshirsch	1	1		Einzelpr.	1
Samburhirsch	1	1		Einzelpr.	1
Sikahirsch	4	1	3	Sammelpr.	1 Jahr
Axishirsch	5	2	3	Sammelpr.	1 Jahr
Barasingahirsch	1	1		Einzelpr.	1 Jahr
Rentier	4	1	3	Sammelpr.	1 Jahr
Elch	3	1	2	Einzelpr.	1 Jahr
Insgesamt:	20	9	11		

Tabelle 8: Anzahl, Geschlecht, Art der Kotprobe und Zahl der Untersuchungen bei den Cerviden

Die Sammelproben setzten sich jeweils aus der für eine Tierart angegebenen Gesamt-tierzahl zusammen.

Rentier, Elch und Rothirsch hatten überdachte Unterkünfte. Davidshirsch, Samburhirsch, Sikahirsch, Axishirsch und Barasingahirsch waren nachts in geschlossenen Ställen untergebracht.

Die Ausläufe von Rothirsch, Samburhirsch, Sikahirsch, Barasingahirsch, Rentier und Elch wiesen einen Bewuchs mit Gräsern auf. Beim Davidshirsch und Axishirsch hatte das Gehege einen Sandboden.

a. Magen-Darmnematoden

Die Larvenzüchtung führte ich bei den Helminthen von Sika- und Barasingahirsch sowie vom Rentier durch. Die Gattungen Haemonchus und Oesophagostomum wurden bei Rothirsch, Sikahirsch, Barasingahirsch, Rentier und Elch gefunden. An zweiter Stelle in der Häufigkeit des Vorkommens folgte Chabertia bei Rothirsch, Barasingahirsch und Rentier. Trichostrongylus war bei Rothirsch und Rentier, Ostertagia und Capillaria waren bei Rentier und Elch vertreten. Nematodirus und Trichuris wurden beim Elch, Strongyloides und Cooperia beim Barasingahirsch festgestellt (Tabelle 9).

Tierart	Nematodengattung									
	Haemonchus	Trichostrongylus	Ostertagia	Cooperia	Nematodirus	Strongyloides	Oesophagostomum	Chabertia	Trichuris	Capillaria
Rothirsch	+	+					+	+		
Sikahirsch	+						+			
Barasingahirsch	+			+		+	+	+		
Rentier	+	+	+				+	+		+
Elch	+		+		+		+		+	+

Tabelle 9: Die Magen-Darmnematoden bei den Cerviden

Mit Ausnahme eines Rothirsches, der später einging, der Elche und der Rentiere war die Eiausscheidung gering. Bei Sika- und Barasingahirsch konnte ich nur vereinzelt und nicht regelmäßig Wurmeier nachweisen. So waren bei den Sikahirschen nur in den Monaten März und Mai und einmal im September Nematodeneier zu finden.

Völlig frei von Magen-Darmnematoden waren die Axishirsche, bei denen die Kotuntersuchung immer negativ verlief. Beim Sambuhirsch und beim Davids-hirsch konnten bei einmaliger Überprüfung ebenfalls keine Parasiteneier festgestellt werden.

Für eine zyklische Auswertung blieben nur die Elche und Rentiere. Bei den Elchen war es nicht immer möglich, die Identität des Kotes festzustellen. Besonders schwierig wurde es nach der Geburt von zwei Kälbern im Mai 1962, da die Eltern sehr unleidlich waren. Die beiden Kotproben des männlichen und des weiblichen Elches wurden daher als Sammelkotprobe ausgewertet. Bei einem Elchkalb konnte ich bereits ab August 1962 Peitschenwurmeier und etwas später auch Strongylideneier feststellen.

Bei den Elchen wie auch bei den Rentieren hatte die Eiausscheidung ihren Tiefstand in den Monaten November, Dezember, Januar und Februar. Im März war bereits ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen, der zu den höchsten Eizahlen in den Frühlings- und Sommermonaten führte. Ab September war ein starker Rückgang bis zum Winter erkennbar (Abb. 8).

Keine zyklische Bedeutung hatten Nematodirus, Trichuris und Capillaria, deren Eizahlen bei nur seltenem Auftreten nie über fünf Stück pro Deckglas lagen.

b. Lungenwürmer

Lungenwurmlarven konnte ich bei zwei Hirscharten nachweisen.

Der Barasingahirsch schied bei einer Untersuchung am 3. April 1962 Larven des Großen Lungenwurms Dictyocaulus viviparus in geringer Zahl aus.

Bei den Rentieren fand ich zweimal und zwar am 28. Februar 1962 und am 5. November 1962 Lungenwurmlarven mit einer Länge von 370 bis 407 μ und einer Breite von 18 μ , die ein den Larven Muellerius capillaris ähnliches Hinterende mit dorsalem Dorn aufwiesen. Möglicherweise handelte es sich um Larven von Cystocaulus ocreatus.

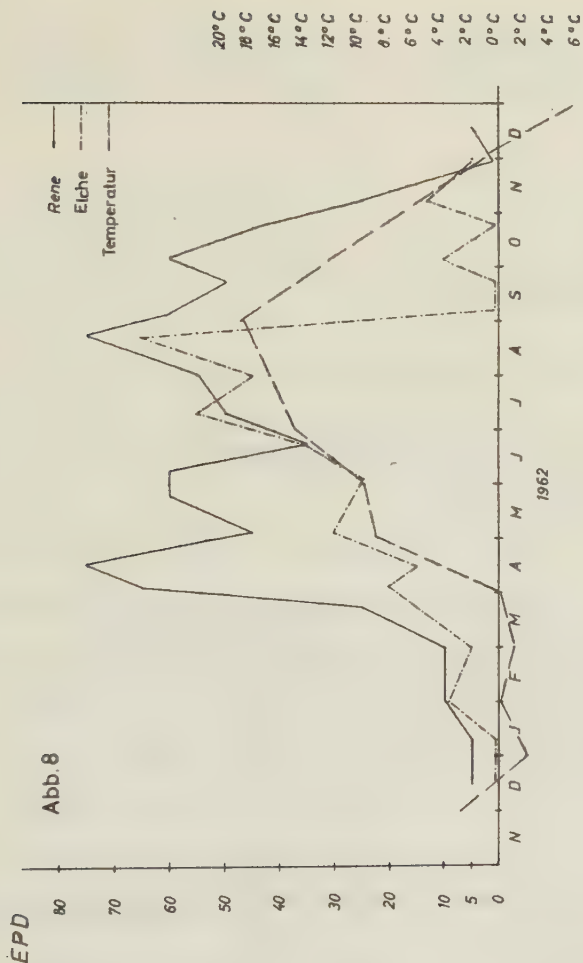


Abb. 8: Die Wurmeiausscheidung bei den Rentieren und Elchen von Dezember 1961 bis Dezember 1962.

Die Kurven enthalten bei den Rentieren die Eizahlen der Gattungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Oesophagostomum* und *Chabertia* sowie bei den Elchen von *Haemonchus*, *Ostertagia* und *Oesophagostomum*.

c. Trematoden und Cestoden

Trematoden- und Cestodeneier konnten bei den Cerviden in keinem Fall nachgewiesen werden.

d. Coccidien

Coccidienoozysten waren nur bei den Axishirschen festzustellen. Sie hatten eine durchschnittliche Größe von $27 : 20\mu$ und waren von ovaler Form. Vermutlich handelte es sich um die von RASTEGAIEFF (1930) beim Axishirschen beschriebene Art *Eimeria wassilewsky*.

E. Endoparasiten der Cameliden und Jahreszyklus

Aus der Familie der Camelidae untersuchte ich von fünf verschiedenen Arten vier Einzeltiere und drei Tiergruppen. Es handelte sich ausnahmslos um Tiere, die über ein Jahr alt waren.

Die Tabelle 10 gibt einen Überblick über die von mir erfaßten Arten.

Tierart	Anzahl d. erfaßten Tiere	Geschlecht		Einzelproben	Sammelproben
		♂	♀		
Lama	2		2		+
Vikunja	2	1	1		+
Guanako	3		3		+
Kamel	2		2	+	
Dromedar	2	1	1	+	
Insgesamt:	11	2	2		

Tabelle 10: Anzahl und Geschlecht der untersuchten Cameliden sowie Art der Kotprobe

Bei den Lamas und Vikunjas setzten sich die Kotproben jeweils aus den Fäzes von zwei Tieren zusammen.

Von den Guanakos, die stets beisammen waren, wurde immer eine Sammelkotprobe aus drei Tieren verwendet.

Kamele und Dromedare hatten ein gemeinsames Gehege, die Lamas, Vikunjas

und Guanakos wurden getrennt gehalten.

Die Kleinkamele waren nachts in geschlossenen, im Winter zum Teil geheizten Ställen untergebracht. Die Trampeltiere und Dromedare hatten halboffene Unterkünfte.

Die Ausläufe aller Tiere wiesen einen Bewuchs mit Gräsern auf.

a. Magen-Darmnematoden

Einen Befall mit Magen-Darmnematoden, den ich mit Hilfe der Larvenzüchtung differenzierte, konnte ich bei allen Camelidenarten feststellen.

Die Gattungen *Trichostrongylus* und *Strongyloides* kamen bei allen Tieren vor, während *Ostertagia* nur bei den Vikunjas und *Nematodirus* nur bei den Kamelen fehlten. Häufig waren auch die Peitschenwürmer vertreten, die außer bei den Vikunjas bei allen Cameliden festgestellt wurden. Bei den Kamelen und Dromedaren war die Gattung *Oesophagostomum* nachzuweisen. *Capillaria* wurden nur bei den Kamelen gefunden. Aus dem Kot eines Dromedars konnte ich Larven züchten, die ich der Gattung *Cooperia* zuordnete.

Tierart \ Nematodengattung	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Ostertagia</i>	<i>Cooperia</i>	<i>Nematodirus</i>	<i>Strongyloides</i>	<i>Oesophagostom.</i>	<i>Trichuris</i>	<i>Capillaria</i>
Lama	+	+		+	+		+	
Vikunja	+			+	+			
Guanako	+	+		+	+		+	
Kamel	+	+			+	+	+	+
Dromedar	+	+	+	+	+	+	+	

Tabelle 11: Die Magen-Darmnematoden bei den Cameliden

Eine Artbestimmung der *Trichostrongylus*- und *Ostertagia*larven bei den Kleinkamelen sowie der *Trichostrongylus*larven bei Kamel und Dromedar war mir nicht möglich. Die Larven der Gattung *Ostertagia* bei den großen Vertretern der Cameliden möchte ich jedoch auf Grund ihrer Morphologie als der Art Oster-

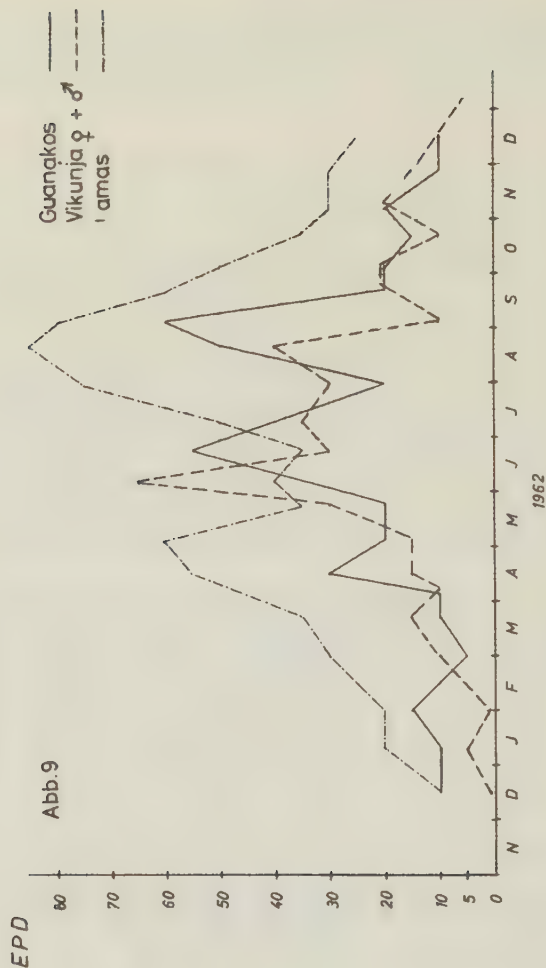


Abb. 9: Die Wurmeiausscheidung bei Guanakos, Vikunjas und Lamas von Dezember 1961 bis Dezember 1962 bzw. Januar 1963. Die Kurvenwerte setzen sich bei den Guanakos und Lamas aus den Eizahlen der Gattungen *Trichostrongylus* und *Ostertagia* zusammen. Bei den Vikunjas ist nur *Trichostrongylus* erfaßt.

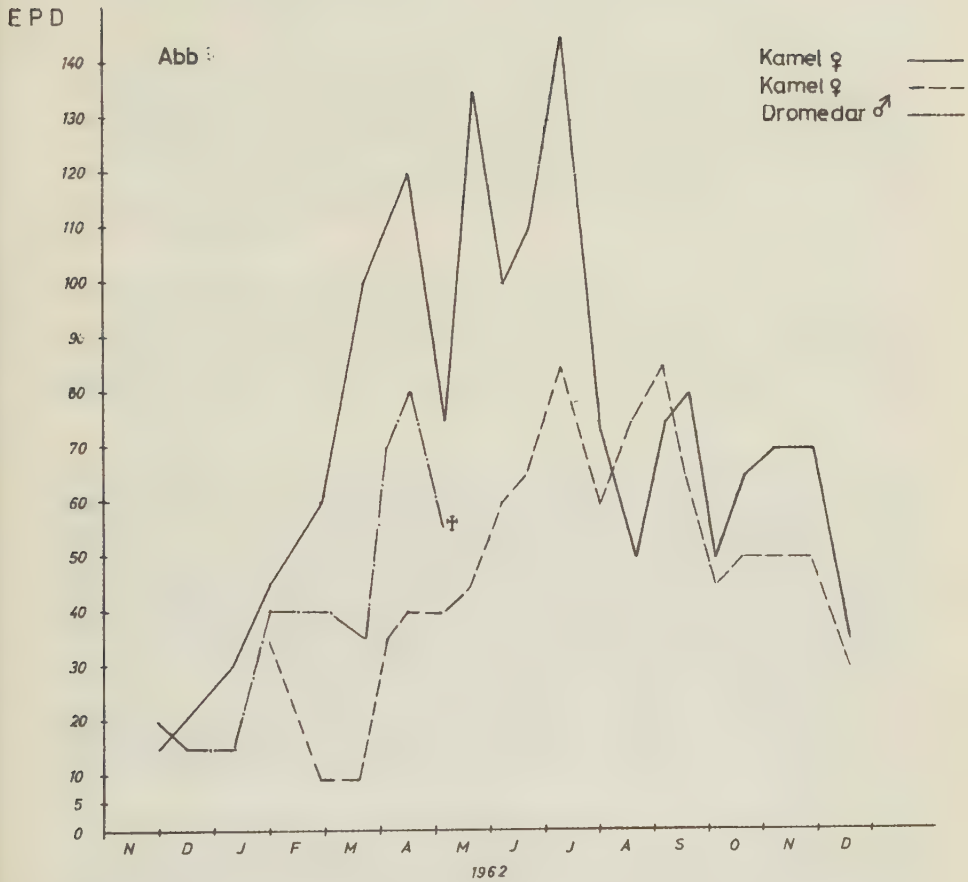


Abb. 10: Die Wurmeiausscheidung zweier Kamele von Dezember 1961 bis Dezember 1962 und von einem Dromedar von Januar 1962 bis März 1962.

Die Kurvenwerte enthalten bei den Kamelen die Eizahlen der Gattungen *Trichostrongylus*, *Ostertagia* und *Oesophagostomum* sowie beim Dromedar außerdem die der Gattung *Cooperia*.

tagia mentulata zugehörig betrachten. Bei den Oesophagostomumlarven handelt es sich wahrscheinlich um die beim Kamel vorkommende Art Oesophagostomum venulosum.

Die Eiausscheidung war bei allen Tieren recht beträchtlich. Am wenigsten Wurmeier waren im allgemeinen bei den Vikunjas zu finden. Die Lamas und Guanakos wiesen etwas höhere Werte auf. Die Kamele und Dromedare erreichten die höchsten Zahlen.

Regelmäßig ein Jahr lang konnte ich die Lamas, Vikunjas und Guanakos sowie zwei Kamele untersuchen.

Ein Dromedarhengst starb nach einem halben Jahr Untersuchungszeit. Ein neu angekommenes Dromedar wurde vom 13. April 1962 bis zum 28. Januar 1963 erfaßt. Dieses Tier zeigte im Gegensatz zu den anderen Cameliden keine ausgeprägten Schwankungen in der Anzahl der Wurmeier. Die Eizahlen bewegten sich zwischen 20 und 45 Stück pro Deckglas.

Beträchtliche Unterschiede in der Höhe der Eiausscheidung zeigten sowohl die Kleinkamele als auch die beiden Trampeltiere und das später gestorbene Dromedar. Bei allen diesen Tieren lag das Minimum der Eiausscheidung in den Monaten Dezember, Januar und Februar, während in den Frühlingsmonaten ein starker Anstieg zu verzeichnen war, dem in den Sommermonaten Juni bis September ein Maximum folgte. Die Tendenz eines Frühlingsanstiegs war auch bei dem nur bis zum Mai 1962 erfaßten Dromedar zu erkennen (Abb. 9 und 10).

Die überwiegenden Gattungen waren bei allen Camelidenarten Trichostrongylus und Ostertagia. Bei Kamel und Dromedar spielt noch die Gattung Oesophagostomum eine Rolle. Diese Nematoden sind also hauptsächlich an der Saisondynamik beteiligt.

Strongyloides Eier konnten bei einem Kamel in sehr großer Zahl im März und Mai gefunden werden, während sie in den übrigen Monaten nicht regelmäßig und nur in geringer Anzahl nachgewiesen wurden. Bei den anderen Cameliden war dieser Parasit nur schwach vertreten.

Von der Gattung Nematodirus ist ein starkes Auftreten von Eiern zum erstenmal im August bei den Lamas zu verzeichnen. Die Eiausscheidung blieb dann mit bis zu elf Eiern pro Deckglas bis zum Ende der Untersuchungszeit für diese Art sehr hoch. Vermutlich handelt es sich um eine Neuinfektion. Bei den Guanakos war die höchste Zahl von Nematodiruseiern im August festzustellen. In den anderen Monaten waren sie nur selten und in geringer Menge nachweisbar.

Trichuris- und Capillariaeier traten nur sporadisch auf.

b. Lungenwürmer

Bei zwei Kamelen konnte ich Vertreter der Großen Lungenwürmer feststellen. Aus einer Kamelstute, die erst kürzlich im Tierpark eingetroffen war, wurden fast regelmäßig, aber in sehr unterschiedlicher Zahl Larven von *Dictyocaulus filaria* und *Dictyocaulus viviparus* nachgewiesen. Ein anderes Kamel schied zum erstenmal am 31. Juli 1962 in geringer Menge Larven der Art *Dictyocaulus filaria* aus, die dann bis zum Ende der Untersuchungszeit gefunden wurden. Wahrscheinlich war bei diesem Tier eine Ansteckung durch das neu angekommene Kamel erfolgt.

c. Trematoden und Cestoden

Trematoden- und Cestodeneier konnten bei den Cameliden nicht ermittelt werden.

d. Coccidien

Mit Ausnahme der beiden Kamele und eines Dromedars konnten bei allen Cameliden Coccidienoocysten der Gattung *Eimeria* nachgewiesen werden. Bei den Lamas, Vikunjas und Guanakos wurden je zwei verschiedene Formen differenziert. Die eine hatte eine Größe von 30,6 bis 37,4 μ : 20,4 μ und eine Mikropyle, wobei es sich vermutlich um die von YAKIMOFF (1934) beim Lama beschriebene Art *Eimeria peruviana* handelt. Die zweite Art mit den Maßen 20,4 μ : 17,0 μ und ebenfalls einer Mikropyle war fast rund. Ein Dromedar schied Oocysten mit Mikropyle und der Größe 37,4 μ : 27,2 μ aus, die ich der Art *Eimeria cameli* zuordnete.

F. Endoparasiten der Giraffen und Jahreszyklus

Die drei im Tierpark Hellabrunn gehaltenen Giraffen untersuchte ich regelmäßig ein Jahr lang. Es handelte sich um eine fünfjährige männliche und zwei, elf und zwölf Jahre alte, weibliche Giraffen. Die Tiere waren im Warmhaus untergebracht. Der Auslauf hat Sandboden.

Es wurden nur Einzelproben untersucht.

a. Magen-Darmnematoden

Die Kotuntersuchung und die Larvenzüchtung ergaben für alle drei Tiere den gleichen Befund. Es wurden Vertreter der Gattungen *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Strongyloides* und *Capillaria* nachgewiesen, wobei *Trichostrongylus* mit

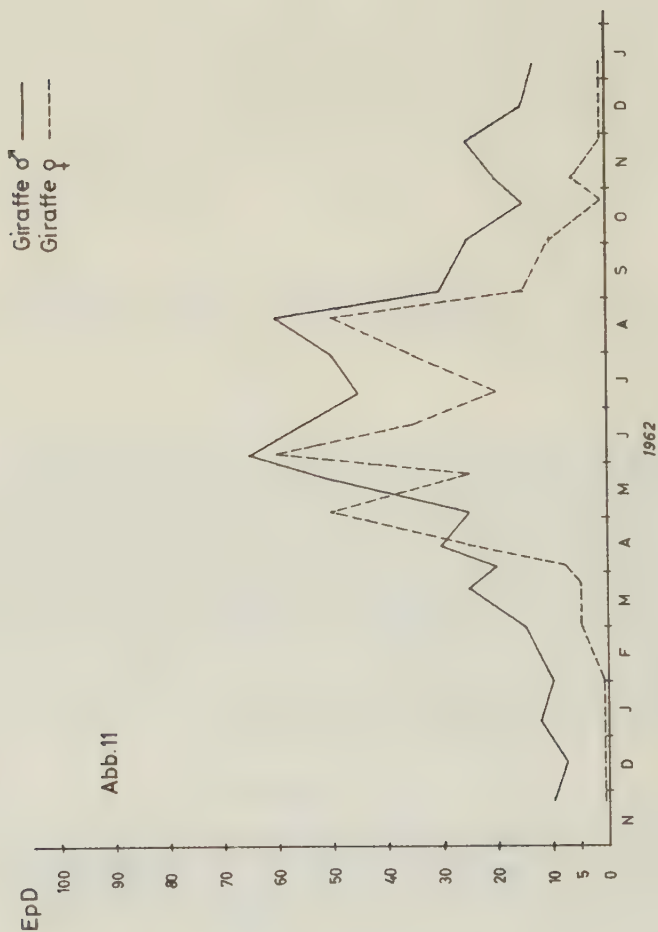


Abb. 11: Die Wurmeiausscheidung bei zwei Giraffen von November 1961 bis Januar 1963.
Die Kurvenwerte setzen sich aus den Eizahlen der Gattungen *Trichostrongylus* und *Ostertagia* zusammen.

Abstand am häufigsten auftrat. Die Ausscheidung von Strongyloides-, Osteragia- und Trichuriseiern bzw. -larven war sehr gering.

Die weitaus höchsten Eizahlen fand ich regelmäßig bei der elfjährigen weiblichen Giraffe. Bei der Anreicherung lagen die Wurmeier fast auf dem ganzen Deckglas dicht aneinander, so daß eine Auszählung nicht mehr möglich war. Nach Aussage des Tierpflegers nahm dieses Tier mit Vorliebe Kot auf. Im Juni 1962 wurde daher zweimal eine Entwurmung mit je 60 g Phenothiazin vorgenommen. Eine deutliche Abnahme der Eizahlen war daraufhin jedoch nicht festzustellen. Die Giraffe ist aber bis heute in guter Verfassung.

Beim Bullen war die Eiausscheidung etwas stärker als bei der zwölfjährigen weiblichen Giraffe. In den Wintermonaten sanken die Eizahlen bei den beiden letztgenannten Tieren bis fast auf den Nullpunkt, erreichten aber im Juni bei dem weiblichen Tier und im August beim Bullen eine Spitze von 60 bzw. 70 Eiern pro Deckglas. Der ermittelte Zyklus ist praktisch repräsentativ für die Gattung Trichostrongylus, da die anderen Wurmart nur vereinzelt auftraten (Abb. 11).

b. Andere Parasiten

Geschlechtsprodukte von Lungenwürmern, Trematoden, Cestoden und Coccidien wurden bei den Giraffen nicht festgestellt.

VI. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Im Vergleich mit den anderen Tierfamilien ist der Befall der Rinder mit Magen-Darlnematoden - 16 von 33 Tieren - nicht hoch. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse wahrscheinlich jedoch etwas anders. Das mag seine Hauptursache darin haben, daß neun Tiere nur je einmal koprologisch erfaßt wurden und bei dem allgemein schwachen Befall der Rinder bei dieser einmaligen Untersuchung keine Wurmeier nachgewiesen werden konnten. Als Beweis für diese Annahme mag die Tatsache gelten, daß auch bei regelmäßig untersuchten Tieren oft nur einmal während eines ganzen Jahres Wurmeier festgestellt werden konnten. Dazu kommt noch das relativ große Kotvolumen der Rinder, welches ein ungünstiges Verhältnis für den Nachweis von Parasitenstadien schafft. Die Möglichkeit einer Ansteckung war andererseits immer gegeben, auch wenn die älteren Tiere scheinbar parasitenfrei waren. Das Vorkommen von parasitischen Nematoden war nämlich bei allen Rinderarten festzustellen. Die Kalber hatten teilweise sogar eine ausgesprochen starke Eiausscheidung. So waren zum Beispiel bei den Bantengs und bei den Zebus nur die Kalber befallen. Bei den Wisentten war es ähnlich. Diese Erscheinung läßt sich durch die Bildung einer Immunität im Laufe des Lebens erklären, die sich nach BOCH (1956) jedoch nicht gegen das Leben der Würmer richtet, sondern lediglich deren krankmachende Wirkung unterdrückt und möglicherweise wie FORSTNER (1956) annimmt, eine Abnahme der Eiproduktion bedingt.

Unter den Antilopen konnten zwar bei allen Tieren parasitische Nematoden nachgewiesen werden, doch war der Befall, mit wenigen Ausnahmen, recht gering. Nur die Hirschziegenantilopen und die Oryxantilopen zeigten eine starke Eiausscheidung. Das mag mit der Haltung auf kleinem Raum zusammenhängen, wodurch eine Ballung der Parasitenbrut stattfindet, die eine immer neue Reinvasion zur Folge hat. Dagegen zeigten alle Tiere, die entweder nur in kleiner Anzahl oder in einem großen Auslauf gehalten wurden, nur eine geringe Eiausscheidung. Von den Streifengnus und der Nilghauantilope, die nur sehr niedrige Eizahlen aufwiesen, war zum Beispiel nur jeweils ein Tier in einem Gehege untergebracht. Bei den Elenantilopen und den Weißschwanzgnus, die ebenfalls nur schwach befallen waren, war zwar die Anzahl der Tiere größer, doch dafür hatten diese Arten schöne, weitläufige Gehege.

Auch bei den Kleinen Wiederkäuern waren alle Tiere mit Magen-Darlnematoden befallen, jedoch in weit stärkerem Maße als die Antilopen und Rinder. Ich führe diese Erscheinung in erster Linie auf die Haltung dieser Arten auf

meist recht kleinem Raum zurück. Ein Beweis dafür mögen die Schwarzkopfschafe sein, die in einem sehr kleinen Gehege, das noch dazu mit Gras bewachsen war, in relativ großer Anzahl gehalten wurden. Bei dieser Schafrasse waren, mit Ausnahme einer Giraffe, von allen Tieren mit Abstand die höchsten Eizahlen festzustellen. Die starke Verparasitierung der Kleinen Wiederkäuer kann jedoch auch an einer nicht so stark ausgeprägten Resistenzbildung liegen.

Bemerkenswert ist, daß auch jene Arten, deren Gehege einen Betonbelag hatte, trotz dieser für eine Parasitenentwicklung ungünstigen Verhältnisse, einen sehr starken Befall aufwiesen. Doch mögen hier eine Stallinvasion und die Futteraufnahme vom Boden eine gewisse Rolle spielen. Da der Betonboden nicht glatt, sondern wegen einer erforderlichen Griffigkeit rau gehalten ist, können sich immer wieder kleine Pfützen bilden, die den Larven die benötigte Feuchtigkeit bieten.

Bei drei von acht Hirscharten konnte ich keine Eier von Magen-Darmnematoden nachweisen. Aber auch die befallenen Tiere wiesen mit wenigen Ausnahmen nur sehr niedrige Eizahlen auf. Auch bei dieser Gruppe ist die Anzahl der Tiere in einem Gehege meist nicht groß und die Haltung ist sehr sorgfältig, so daß ein Überhandnehmen der Parasiten verhindert wird. Nur bei den Elchen und bei den Rentieren konnte ich einen relativ hohen Befall mit Magen-Darmnematoden feststellen. Als Ursache dafür sehe ich bei den Elchen das sehr kleine Gehege an. Die Rentiere haben zwar einen großen Auslauf, der jedoch einen sehr feuchten Untergrund aufweist, welcher stark mit Gräsern bewachsen ist, also ideale Bedingungen für die Larvenentwicklung bietet.

Der starke Befall aller Cameliden mit Magen-Darmnematoden läßt sich wieder mit der Haltung in Zusammenhang bringen. Die Kamele und Dromedare sind in relativ großer Zahl auf einem kleinen, grasbewachsenen Auslauf untergebracht. Auch bei den Lamas, Vikunjas und Guanakos, deren Gehege im Verhältnis zur Anzahl zwar weitaus größer sind, sind die Bedingungen für eine Infektion durch den bewachsenen Boden günstig. Bei den Kleinkamelen, die nachts in geschlossenen und im Winter teilweise geheizten Ställen untergebracht sind, mag eine Stallinvasion eine Rolle spielen.

Auch die drei Giraffen waren stark mit Magen-Darmstrongyliden befallen. Da das Giraffengehege einen Sandboden mit keinerlei Bewuchs aufweist, kommt nach meiner Ansicht die Stallinvasion in erster Linie als Ursache der dauernden Neuinvasionen in Betracht.

Was das allgemein nur schwache Auftreten der Peitschen- und Haarwurmeier

anbelangt, möchte ich die von mir angewandte Methodik der Eianreicherung für diese Erscheinung teilweise verantwortlich machen. Die Kochsalzanreicherung eignet sich nach Angaben verschiedener Autoren wie z.B. TEUSCHER und STÜNZI (1956) nicht für den Nachweis von Eiern der Gattungen *Trichuris* und *Capillaria*. Daß trotzdem bei sehr vielen Tierarten Eier der genannten Gattungen gefunden werden konnten, zeigt, daß diese Parasiten bei den Zoo-wiederkäuern keine geringe Rolle spielen.

Das völlige Fehlen von Lungenwürmern bei den Rindern deckt sich mit den Ergebnissen verschiedener Autoren wie FORSTNER (1956) und EISENRIEDER (1959), die in Süddeutschland *Dictyocaulus viviparus*, den Lungenwurm des Rindes, nur in sehr geringen Prozentsätzen fanden. Der Rinderlungenwurm, der an bestimmte geologische, klimatische und hydrologische Verhältnisse gebunden ist, scheint bei uns keine große Verbreitung zu haben, es sei denn, er würde aus anderen Gebieten eingeschleppt, wie dies bei den Nilghau- und Hirschziegenantilopen sowie beim Barasingahirsch und einem neu angekommenen Kamel anzunehmen ist, die Larven von *Dictyocaulus viviparus* aus-schieden. Interessant ist, daß das erst am 29. Januar 1962 in Hellabrunn ein- getroffene Kamel, das von Anfang an Larven von *Dictyocaulus viviparus* und *Dictyocaulus filaria* zeigte, ein anderes Kamel, das bis zum 31. Juli 1962 keine Lungenwurmlarven aufwies, von diesem Zeitpunkt an aber Larven von *Dictyocaulus filaria* ausschied, wahrscheinlich ansteckte. Sonst waren nur die Schwarzkopf- und Kreishomsschafe mit *Dictyocaulus filaria* befallen, einem Lungenparasiten, der bei uns häufiger vorkommt.

Anders scheinen die Verhältnisse bei den Kleinen Lungenwürmern zu liegen, die ja auch bei unseren Kleinen Hauswiederkäuern und beim Wild eine große Bedeutung haben. Das starke Auftreten von Protostrongyliden bei den Kleinen Wiederkäuern - mit einer Ausnahme waren alle Arten befallen - wäre nicht überraschend, wenn nicht auch die Tiere, bei denen auf Grund der Haltung in betonierten Gehegen, für die Entwicklung der Kleinen Lungenwürmer äußerst ungünstige Verhältnisse zu bestehen scheinen, eine so starke Ausscheidung von Lungenwurmlarven zeigen würden. Daraus kann geschlossen werden, daß die zur Entwicklung notwendigen Zwischenwirte vorhanden sind bzw. mit dem Futter eingeschleppt werden. Als begünstigend kommt noch hinzu, daß die Larven I der Kleinen Lungenwürmer eine sehr große Widerstandsfähigkeit sowohl gegen hohe als auch gegen niedrige Temperaturen sowie gegen Austrocknung besitzen (BORCHERT 1962). Eine Bekämpfung müßte jedoch gerade in Gehegen mit festem Boden, durch wiederholt durchgeführte Desinfektion desselben erfolgreich sein.

Bemerkenswert ist, daß trotz des starken Vorkommens von Kleinen Lungenwürmern bei den Streifengnus, die im gleichen Gehege und im gleichen Stall untergebrachten Oryxantilopen diese Parasiten nicht beherbergten. In diesem Falle scheint eine starke Wirtsspezifität vorzuliegen.

Der schwache Befall der Cerviden - nur Rentier und Barasingahirsch schieden Lungenwurmlarven aus - mag vielleicht damit erklärt werden, daß es sich größtenteils um exotische Tiere handelt, die für die bei uns verbreiteten Metastrongyliden weniger anfällig sind.

Die Tatsache, daß im Tierpark Hellabrunn in keiner Wiederkäuerkotprobe Trematodeneier nachgewiesen werden konnten, spricht für die Ansicht verschiedener Autoren, wie DOBBERSTEIN (1936), RAETHEL (1958) und ENIGK (1961), die Trematodeninfektionen in Zoologischen Gärten, infolge der fehlenden Zwischenwirte, keine große Bedeutung zumessen. Auch in Anbetracht der angewandten Nachweismethode, durch die nach LECHNER (1955) nur etwa 70 Prozent der Leberegelträger bei einmaliger Untersuchung erfaßt werden, können die untersuchten Wiederkäuer praktisch als frei von Trematoden betrachtet werden, zumal die meisten Tiere öfter als einmal überprüft wurden.

Der nur bei einem Watussikalb festgestellte Bandwurmbefall erhärtet die Meinung ENIGKS (1961), daß auch Cestodeninfektionen bei Säugetieren in Zoos keine große Rolle spielen. Auch hier dürften in der besonderen Entwicklung über Zwischenwirte die Ursachen für die geringe Verbreitung dieser Parasiten zu suchen sein.

Der recht häufig bei allen Tiergruppen nachgewiesene Befall mit Coccidien scheint für das Einzeltier keine besondere Gefährdung darzustellen. Die Ausscheidung von Coccidienocysten war im allgemeinen schwach. Durch die häufige und regelmäßige Kotentfernung wird einer Überhandnahme dieser Schmarotzer Einhalt geboten.

Die Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich der jahreszeitlichen Schwankungen in der Eiausscheidung ergab bei Tieren aller Arten und unter den verschiedenartigsten Haltungsbedingungen ähnliche Ergebnisse. Für die meisten Magen-Darmstrongyliden wurde ein Jahreszyklus ermittelt, der dem von verschiedenen Autoren bei Hauswiederkäuern gefundenen, entspricht. Das Minimum der Eiausscheidung lag in allen Fällen in den Wintermonaten. Im Frühling, meist schon im März, zeigte sich ein rapider Anstieg der Eizahlen, dem in den Sommermonaten ein Maximum folgte. Vom Herbst bis zum Winter war dann wieder eine starke Abnahme der Eizahlen zu verzeichnen.

Dieser Rhythmus konnte besonders für die am häufigsten vorkommenden Gat-

tungen *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* und *Oesophagostomum* bei Tieren, die mit nur einer Gattung befallen waren oder bei denen eine Gattung stark überwog, festgestellt werden. So herrschten bei den Cameliden *Trichostrongylus* und *Ostertagia* vor. Bei den Giraffen und Kudus spielte praktisch nur *Trichostrongylus* eine Rolle. Die Rinder waren in überwiegendem Maße von *Oesophagostomum*-arten befallen, während die Kleinen Wiederkäuer am häufigsten *Haemonchus contortus* beherbergten. Die genannten Parasiten besitzen allerdings die höchsten Eiausscheidungsraten, wodurch vielleicht ein falsches Bild entstehen könnte. Deshalb möchte ich auch den Gattungen *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Cooperia*, *Trichuris* und *Capillaria* eine Bedeutung hinsichtlich der zyklischen Ausscheidung nicht absprechen, wenn mir auch auf Grund der niedrigen Eizahlen eine Aussage nicht möglich war.

Die häufig bei Jungtieren zum erstenmal im Herbst auftretenden und dann ansteigenden Nematodiruseizahlen scheinen weniger auf ein Zyklusgeschehen, als auf eine Neuinfektion im ersten Lebensjahr zurückzugehen, zumal es sich bei dieser Gattung um einen ausgesprochenen Jungtierparasiten handelt. Über diese Erscheinung berichteten auch PARSELL und Mitarbeiter (1954).

Bei der Gattung *Strongyloides* war es mir wegen der sehr starken Schwankungen von Untersuchung zu Untersuchung nur bei den Alpensteinböcken und einem Kamel, das die höchsten Eizahlen in den Monaten März und Mai aufwies, möglich, einen Jahreszyklus aufzuzeigen. Die Ursache für das Fehlen eines solchen bei den meisten Tieren mag in der schnellen Entwicklung der *Strongyloides*-larven zu suchen sein, die schon nach wenigen Stunden aus dem Ei schlüpfen und dadurch nicht immer gefunden werden können.

Die nur selten und in sehr geringer Anzahl nachweisbaren *Trichuris*- und *Capillariae*-eier ließen ebenfalls keine Auswertung zu.

Allgemein kann man sagen, daß nur bei erwachsenen Tieren eine deutliche Saisondynamik festzustellen war, da bei Jungtieren wegen der im ersten Lebensjahr durch die verschiedenen Parasitenarten nacheinander erfolgenden Infektionen ein uneinheitliches Bild entsteht.

Einen Zusammenhang zwischen der Außentemperatur und der Intensität der Eiausscheidung halte ich, zumindest was den ersten Frühlingsanstieg betrifft, nicht für gegeben. Bei meinen Untersuchungen begann nämlich der Eianstieg in den meisten Fällen bereits im März. Da aber einigermaßen günstige Bedingungen für eine Larvenentwicklung erst bei Temperaturen von über 4 Grad Celsius vorhanden sind und bei uns im Jahre 1962 erst ab Mitte April durchschnittliche Temperaturen von über 4 Grad Celsius verzeichnet wurden (siehe

Abb. 7 und 8), konnte der bereits im März erfolgte Eianstieg nicht durch die Aufnahme geschlechtsreif gewordener Larven, die ja in Anbetracht der Präpatentperiode bereits im Februar aufgenommen worden sein mußten, verursacht sein. Dies trifft besonders für die Tiere zu, die das ganze Jahr im Freien sind und bei denen eine Stallinvasion nicht möglich ist. Das von mir bei vielen Tieren ermittelte Maximum der Eiausscheidung in den Monaten Juni und Juli kann jedoch auf eine verstärkte Larvenaufnahme in den für die Larvenentwicklung günstigen Monaten Mai und Juni zurückgeführt werden. Um eine Verseuchung der Gehege durch die starke Eiausscheidung im Frühjahr zu vermindern und damit einer verstärkten Aufnahme von Larven vorzubeugen, wäre es am zweckmäßigsten, bereits im März eine medikamentelle Behandlung durchzuführen.

Ob der Frühlingsanstieg durch eine erhöhte Geschlechtstätigkeit und damit vermehrte Eiproduktion oder durch die Entwicklung von im Herbst aufgenommenen Larven, die durch eine verzögerte Reifung erst im Frühjahr geschlechtsreif wurden, verursacht wird, konnte ich nicht klären. Einer Futterumstellung im Frühjahr möchte ich im Tierpark keinen entscheidenden Einfluß zuschreiben, da ein radikaler Futterwechsel nicht erfolgt. Grünfutter wird meist erst ab Ende Mai zugegeben und stellt nur einen kleinen Teil der gesamten Nahrung dar. Auch eine allgemeine Schwächung durch Mangelernährung im Winter ist bei Zootieren durch die gleichmäßig gute Fütterung ausgeschlossen. Über einen Einfluß von Trächtigkeit und Geburt war mir keine Aussage möglich, jedoch mag der hierdurch auftretende Stress günstige Verhältnisse für die Parasiten schaffen. Eine Abhängigkeit der Eiausscheidung von Niederschlägen möchte ich nicht annehmen, da bei uns keine langen Trockenperioden vorkommen und durch die häufigen Regenfälle die für die Larvenentwicklung nötige Feuchtigkeit immer gegeben ist.

Die Lungenwurmlarvenausscheidung ließ in den verschiedenen Jahreszeiten keine auffallenden Unterschiede erkennen. Abgesehen von einem schubweisen Ausstoßen scheint vielmehr die Ausscheidung das ganze Jahr über gleich hohe Werte erreichen zu können. Eine Erklärung hierfür mag in der hohen Widerstandsfähigkeit der überwiegend vorkommenden Larven der Kleinen Lungenwürmer gegenüber äußeren Einflüssen, die zu jeder Jahreszeit eine Infektion ermöglicht, zu suchen sein.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

1. Im Zeitraum von November 1961 bis Januar 1963 wurden im Münchner Tierpark Hellabrunn aus 44 Wiederkauerarten 81 Einzeltiere bzw. Tiergruppen koprologisch auf Endoparasiten untersucht.
2. Der Befall der Wiederkäuer mit Magen-Darmnematoden betrug 75,6 %. Nach ihrer Häufigkeit geordnet kamen die Gattungen *Trichostrongylus* bei 59,0 %, *Strongyloides* bei 54,5 %, *Haemonchus* bei 47,7 %, *Ostertagia* bei 43,1 %, *Nematodius* und *Oesophagostomum* bei 38,6 %, *Trichuris* bei 25,0 %, *Cooperia* bei 20,4 %, *Capillaria* bei 18,1 %, *Chabertia* bei 13,6 %, *Bunostomum* bei 11,3 % und *Neoascaris* bei 2,2 % der Tiere vor.

Bei den Antilopen, Kleinen Wiederkäuern, Cameliden und Giraffen beherbergten jeweils alle Tiere Magen-Darmnematoden. Von 20 Cerviden waren 13 und von 33 Rindern 16 befallen.

Die vorherrschende Gattung bei den Rindern war *Oesophagostomum*, bei den Antilopen *Strongyloides*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus* und *Strongyloides* überwogen bei den Kleinen Wiederkäuern. Bei den Cerviden waren *Haemonchus* und *Oesophagostomum* am stärksten vertreten, während bei allen Camelidenarten die Gattungen *Trichostrongylus* und *Strongyloides* vorkamen. Bei den Giraffen war *Trichostrongylus* mit Abstand am häufigsten anzutreffen.

3. Mit Lungenwürmern waren 28,0 % der Wiederkäuer befallen. Die am stärksten betroffene Gruppe waren die Kleinen Wiederkäuer, bei denen mit Ausnahme der Soayschafe alle Arten Lungenwürmer beherbergten. Es folgten die Antilopen, bei denen drei von sieben Arten Lungenwurmlarven ausschieden, die Cerviden mit zwei von acht und die Cameliden mit einer von fünf Arten. Die Rinder und Giraffen waren frei von Lungenparasiten.

Am häufigsten waren die Protostrongyliden mit den Gattungen *Muellerius* und *Protostrongylus* vertreten.

4. Trematodeneier konnten in keinem Fall nachgewiesen werden. Cestodeneier wurden nur bei einem Watussikalb gefunden.
5. 37,8 % der untersuchten Zoowiederkäuer waren Coccidienträger. Am stärksten befallen waren die Kleinen Wiederkäuer, bei denen nur die Tahre keine Coccidienoozysten ausschieden. Bei den Cameliden beherbergten außer den Trampeltieren alle Arten Coccidien. Unter den Rindern waren

fünf von elf, von den Antilopen drei von sieben und von den Cerviden eine von acht Arten Coccidienträger. Die Giraffen waren frei von Coccidien.

6. Bei regelmäßig untersuchten Tieren aller Gruppen, die unter den verschiedenartigsten Bedingungen gehalten wurden, konnte ein ähnlich verlaufender Jahreszyklus in der Eiausscheidung der Magen-Darmstrongyliden ermittelt werden. Die Eizahlen waren in den Monaten November, Dezember, Januar und Februar am niedrigsten. In den Frühlingsmonaten März, April und Mai erfolgte ein starker Anstieg, der in den Sommermonaten Juni, Juli oder August ein Maximum erreichte. Von Herbst bis Winter nahm die Eiausscheidung wieder stark ab.

Ein Zusammenhang des ersten Frühlingsanstiegs mit der Außentemperatur konnte auf Grund der im Untersuchungsgebiet herrschenden klimatischen Verhältnisse nicht gefunden werden.

7. Größere Schwankungen in der Ausscheidung der Lungenwurmlarven während eines Jahres konnten nicht ermittelt werden. Abgesehen von sehr unterschiedlichen Larvenzahlen innerhalb kurzer Zeiträume können das ganze Jahr über gleich hohe Werte erreicht werden.
8. Zusammenhänge zwischen der Haltung der Tiere und der Intensität des Parasitenbefalls konnten aufgezeigt werden. Bei Tieren, deren Auslauf im Verhältnis zur Zahl sehr klein war, konnte eine weit höhere Verparasitierung festgestellt werden, als bei Tieren, die ein großes Gehege hatten oder nur in geringer Zahl gehalten wurden. Der Bewuchs mit Gräsern ist als ungünstiger Faktor zu werten.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

1. van Bemmelen, A.C.V., Peters, J.C., Zwart, P.: Report on births and deaths occurring in the gardens of the Royal Rotterdam Zoo during the year 1958.
Tijdschr. Diergeneesk. 85, 1960, 1203-1213
2. Boch, J.: Zur Frage der Resistenz und Immunität der Wiederkäuer gegenüber parasitischen Würmern.
Zbl. f. Vet. Med. 3, 1956, 402-418
3. Boch, J., Hörchner, F.: Endoparasiten des Muffelwildes (*Ovis montanus*).
B.M.T.W. 17, 1962, 325-328
4. Boch, J., Nürnberg, H.: Lungenwürmer der Schafe.
Vet. Med. Nachr. Marburg, 1962, Heft 2, 101-107
5. Bohn, G.: Untersuchungen über den Lungenwurmbefall der wichtigsten deutschen Nutzwildarten.
Vet. Diss. Berlin 1937
6. Borchert, A.: Über Erkennung, Bekämpfung und Vorbeuge der Magen-fadenwurm-, Lungenwurm- und Leberegelkrankheit der Wiederkäuer.
Mh. f. Vet. Med. 13, 1958, 10-16
7. Borchert, A.: Morphologische und differentialdiagnostische Angaben über die ektogenen Larvenstadien der Magen-faden-, Knötchen-, Dickdarm- und Zwergfadenwürmer der Schafe
Mh. f. Vet. Med. 14, 1959, 431-437
8. Borchert, A.: Betrachtungen über die Durchführung und Bewertung der koprologischen Diagnostik parasitärer Erkrankungen unserer Haus- und Nutztiere.
Mh. f. Vet. Med. 15, 1960, 321-324
9. Borchert, A.: Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte.
S. Hirzel Verlag Leipzig 1962, 3. Auflage
10. Brunk, R.: Wildpathologische Untersuchungen der Jahre 1939-1959.
Ztschr. f. Jagdwissenschaft 6, 1960, 121-185

11. Buchwalder, R.: Koprologische Untersuchungen bei Cameliden (*Camelus dromedarius*, *Camelus bactrianus*) im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde unter besonderer Berücksichtigung des Jahreszyklus.
Arch. exp. Vet. Med. 16, 1962, 413-431
12. Cameron, T. W. M.: On the intestinal Parasites of Sheep and other Ruminants in Scotland.
J. of Helm. 1, 1923, 53-60
13. Canavan, W. P.: Nematode parasites of vertebrates in the Philadelphia Zoological Garden and vicinity.
Parasitology 21, 1929, 63-102
14. Colombo, S.: Parasitologische Untersuchungen an Steinböcken und Gamsen des Nationalparks Gran Paradiso.
La Clin. Vet. 81, 1958, 193-201
15. Condry, J. B.: Seasonal fluctuations in the worm egg counts of sheep in Southern Rhodesia.
Brit. Vet. J. 117, 1961, 152-157
16. Cushnie, G. H., White, E. G.: Seasonal Variations in Faeces Worm-Egg Counts of Sheep.
Vet. Rec. 60, 1948, 105-107
17. Dewhirst, L. W., Hansen, M. F.: Methods to Differentiate and Estimate Worm Burdens in Cattle.
Vet. Med. 56, 1961, 84-89
18. Dobberstein, J.: Über Sektionsbefunde bei den in Zoologischen Gärten gehaltenen Tieren.
Berl. Tierärztl. Wschr. 52, 1936, 389-392
19. Eckert, J.: Die Diagnose des Magen-Darmstrongylidenbefalles des Schafes durch Differenzierung der freilebenden dritten Larven.
Zbl. f. Vet. Med. 7, 1960, 612-630
20. Eisenrieder, H.: Endoparasiten der Haustiere im Landkreis Mainburg.
Vet. Diss. München 1959
21. Endrejat, E.: Über die Trichostrongylidosis der Schafe.
D. T. W. 61, 1954, 255-263

22. Enigk, K.: Ein Beitrag zur Parasitenfauna des Kamels.
Sitz. Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 4, 1933, 271-280
23. Enigk, K.: Die Bekämpfung der parasitären Infektionen der Zootiere.
III. Internationales Symposium Köln 1961
24. Forstner, M.J.: Die Verbreitung der wichtigsten Endoparasiten unserer
Haustiere im Landkreis Ulm/Do.
Vet. Diss. München 1956
25. Fülleborn, F.: Die Anreicherung der Helmintheneier mit Kochsalzlösung.
Dtsch. Med. Wschr. 26, 1920, 740
26. Galli - Valerio, B.: Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur
parasitologischen Technik.
Zbl. f. Bakt. I. Orig. 91, 1923/24, 120-125
27. Galli - Valerio, B.: Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur
parasitologischen Technik.
Zbl. f. Bakt. I. Orig. 103, 1927, 177-182
28. Gebauer, O.: Zur Kenntnis der Parasitenfauna der Gemse.
Ztschr. f. Parasitenkd. 4, 1932, 147-219
29. Gordon, H.: Differential Diagnosis of the Larvae of *Ostertagia* spp.
and *Trichostrongylus* spp. of Sheep.
Aust. Vet. J. 9, 1933, 223-227
30. Gordon, H.: Diskussionsbeitrag
XIV. International Veterinary Congress, London 1949,
Band 2, 64
31. Gordon, H.: The Epidemiology of Helminthosis in Sheep in Rainfall
Regions of Australia.
2. Western-Australia.
Aust. Vet. J. 34, 1958, 5-19
32. Gottschalk, C.: Gewinnung und Versendung von Kot-, Ham- und Haut-
proben der Haustiere für die Untersuchung auf Parasiten-
befall.
Mh. f. Vet. Med. 14, 1959, 499-501
33. Graber, M.: Les parasites des animaux domestiques et sauvages de
la République du Tchad.
Rev. d' Elev. et de Med. Vet. des Pays Trop. 12, 1959,
145-152

34. Hansen, M. F., Shivnani, G. A.: Comparative Morphology of Infective Nematode Larvae of Kansas Beef Cattle and its Use in Estimating Incidence of Nematodiasis in Cattle. Trans. Amer. Micro. Soc. 75, 1956, 91-102
35. Hediger, H.: Zur Elchgeburt im Berner Tierpark 1940. Der Zool. Garten 14, 1942a, 14-23
36. Hediger, H.: Die zweite Elchgeburt im Berner Tierpark 1941. Der Zool. Garten 16, 1949, 93-110
37. Hediger, H.: Das Okapi als ein Problem der Tiergartenbiologie. Acta Tropica 7, 1950, 97-109
38. Heinemann, E.: Neue Parasitenfunde beim Elchwild. Ztschr. f. Parasitenkd. 9, 1937, 556-562
39. Jakob, E.: Methodische Krankheits-Bekämpfung und -Verhütung bei Zootieren. Der Zool. Garten 19, 1952, 243
40. Jaskoski, B.J.: Some helminthological problems in a Zoological Park. J. of Paras. 41, 1955, Supplement S. 45
41. Jaskoski, B.J., Williamson, W. M.: Nematodiasis in Zoo Animals - A Preliminary Report. J. of Amer. Vet. Med. Ass. 131, 1957, 193-194
42. Junius, L.: Ei- und Larvenformen der Magen- und Darmnematoden beim Schaf. Vet. Diss. Hannover 1944
43. Kates, K.C., Shorb, D. A.: Identification of Eggs of Nematodes Parasitic in Domestic Sheep. Amer. J. Vet. Res. 4, 1943, 54-60
44. Kauzal, G.: Seasonal Incidence of Gastro - Intestinal Parasites of Fat Sheep in New South Wales. Aust. Vet. J. IX, 1933, 179-186
45. Keith, R.K.: The Differentiation of the Infective Larvae of Some Common Nematode Parasites of Cattle. Aust. J. Zool. 1, 1953, 223-235

46. Kersten, W.: Ein Beitrag zum Vorkommen und zur Diagnostik der
Kleinen Lungenwürmer des Schafes.
D. T. W. 68, 1961, 494-497
47. Kotlán, A.: The Developmental and Pathological Significance of
the Histropic Phase in Parasitic Nematodes.
XIV. International Veterinary Congress, London 1949,
Band 2, 61-64
48. Kraft, H.: Erfahrungen über Auftreten und Bekämpfung parasitärer
Erkrankungen bei Säugetieren im Zoo.
III. Internationales Symposium Köln 1961
49. Krastin, N. L.: Epidemiology of Lungworm (*Dictyocaulus*) infestation
in cattle.
Veterinarija Moscow Nr. 8-9, 1944, 14-17
Ref. Vet. Bull. 18, 1948, 254
50. Kreis, H. A.: Parasitische Nematoden aus dem Zoologischen Garten
in Basel.
Zbl. f. Bakt. I. Orig. 141, 1938, 279-304
51. Kreis, H. A.: Die Diagnose des Nematodenbefalls beim lebenden Tier,
mit besonderer Berücksichtigung der Befunde beim Okapi
"Bambe".
Acta Tropica 7, 1950, 151-163
52. Kreis, H. A.: Helminthologische Untersuchungen in schweizerischen
Tierpärken und bei Haustieren.
Schweiz. Arch. f. Tierheilkd. 94, 1952, 499-522 und
556-583
53. Kreis, H. A.: Parasitäre Würmer aus südamerikanischen Haustieren.
Ztschr. f. Parasitenkd. 20, 1960/61, 23-134
54. Kreis, H. A.: Neue helminthologische Untersuchungen in schweizeri-
schen Tierpärken, bei Haustieren und bei Tieren des
Schweizerischen Nationalparks.
Schweiz. Arch. f. Tierheilkde. 104, 1962, 94-115 und
169-194
55. Lechner, G.: Vergleichende koprologische Untersuchungen zum Nach-
weis des Leberegelbefalls.
Vet. Diss. München 1955

56. Locker, B.: Parasites of Bison in Northwestern USA.
J. of Paras. 39, 1953, 58-59
57. McClure, G.W.: Nematode parasites of mammals. From specimens collected in the New York Zoological Park 1931.
Zoologica N. Y. 15, 1933, 30-47
58. McClure, G.W.: Nematode parasites of mammals. From specimens collected in the New York Zoological Park in 1932.
Zoologica N. Y. 15, 1934, 1-28
59. Meldal - Johnsen, C. M. T.: Seasonal incidence of nematode parasites of sheep in the King William's town area.
J. South Afric. Vet. Med. Ass. 32, 1961, 65
60. Mendheim, H., Steinbacher, G.: Über den Wurmbefall bei Zootieren und seine Behandlung.
Der Zool. Garten 21, 1956, 263-270
61. Morel, P.C.: Les helminthes des animaux domestiques de l'Afrique occidentale.
Rev. d'Elev. et de Med. Vet. des Pays Trop. 12, 1959, 153-174
62. Morgan, D.O., Parnell, J. W., Rayski, C.: Further Observations on the Seasonal Variation in Worm-Egg Output in Scottish Hill Sheep.
J. of Helm. 24, 1950, 101-122
63. Morgan, D.O., Parnell, J. W., Rayski, C.: The Seasonal Variations in the Worm Burden of Scottish Hill Sheep.
J. of Helm. 25, 1951, 177-212
64. Morgan, D.O., Sloan, J.E.N.: Research on Helminthes in Hill Sheep with special Reference to the Seasonal Variations in Worm-Egg Output.
Scott. Agric. 27, 1947, 28-35
65. Müller, F.R.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Labmagenparasiten des Kamels.
Sitz. Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 4, 1933, 266-271
66. Naerland, C.: Nutrition in Relation to Nematode Parasitism in Sheep.
XIV. International Veterinary Congress, London 1949, Band 2, 65-70

67. Nickel, S.: Erfahrungen bei Reihenuntersuchungen auf Helminthenbefall. Unveröffentlichter Vortrag auf der Parasitologischen Arbeitstagung in Berlin 1953.
Zit. nach Schlaaff, Ch., Arch. exp. Vet. Med. 13, 1959, 538-565
68. Nöller, W.: Über Coccidien beim Kamel (*E. cameli* n. sp.).
Sitz. Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 3, 1932, 417
69. Oschmann, K. G.: Über die periodische Eiausscheidung von Endoparasiten des Schafes.
Vet. Diss. München 1955
70. Parnell, J. W., Dunn, A. M., Mackintosh, G. M.: Some observations on the "spring rise" in worm-egg counts of halfbred sheep in southeast Scotland.
Brit. Vet. J. 110, 1954, 185-193
71. Pellerdy, L.: Catalogue of the Genus *Eimeria*.
Acta Vet. Acad. Sci. Hung. 6, 1956, 75-102
72. Petri, L. H.: Seasonal fluctuations of gastro-intestinal Nematodes of imported beef feeder calves in North-East-Iowa.
J. of Amer. Vet. Med. Ass. 133, 1958, 203-204
73. Pohl, R.: Der Protostrongylidenbefall bei Schaf und Hase in Westdeutschland.
Vet. Diss. Hannover 1960
74. Porter, A.: Report of the Honorary Parasitologist for the year 1943.
Proc. Zool. Soc. London 114, 1944, 319
75. Porter, A.: Report of the Honorary Parasitologist for the year 1944.
Proc. Zool. Soc. London 115, 1945, 384-386
76. Porter, A.: Report of the Honorary Parasitologist für the year 1952.
Proc. Zool. Soc. London 123, 1953, 253-257
77. Raethel, H. S.: Tierverluste in Zoologischen Gärten, ihre Ursachen und Maßnahmen zu ihrer Verhütung.
Mh. f. Vet. Med. 13, 1958, 295-300
78. Raffalt, J.: Die parasitären Krankheiten unserer Haustiere im Landkreis Neu-Ulm/Donau.
Vet. Diss. München 1955

79. Rastegaieff, E. F. : Zur Frage über Coccidien wilder Tiere.
Arch. f. Protistenkd. 71, 1930, 377-404
80. Rose, J. H. : Nematodirus helvetianus ein Darmparasit der Rinder.
Vet. Rec. 71, 1959, 470
81. Roth, H. H. : Möglichkeiten parasitologischer Diagnostik in
Zoologischen Gärten.
Vet. Diss. Berlin 1955
82. Roth, H. H. : Die parasitologische Überwachung der Zootiere.
Kleintierpraxis 7, 1962, 125-130
83. Schmid, F. : Der Einfluß der Stall- und Weidehaltung auf den
Parasitenbefall bei Schafen, insbesondere bei
Lämmern.
Zbl. f. Bakt. I. Orig. 130, 1933, 335-349
84. Schmid, F. : Die Diagnose der Magenwurmkrankheit unserer
Wiederkäuer.
D. T. W. 45, 1937, 145-148
85. Schmid - Hieronymi: Die parasitären Krankheiten der Haustiere.
Verlag Paul Parey Berlin, 6. Auflage 1955
86. Schmidt - Hoensdorf: Über die Verhütung und Bekämpfung der wichtigsten
Parasitosen bei Zootieren.
Kleintierpraxis 4, 1959, 121-122
87. Schott, G. : Koprologische Untersuchungen auf Darmnematoden
bei Tieren des Zoologischen Gartens Berlin.
B. M. T. W. 73, 1960, 165-166
88. Schulze, W. : Tierärztliche Betrachtungen zur Tiergartenhygiene.
D. T. W. 63, 1956, 97-99
89. Seghetti, L. , Marsh, H. : Control of Intestinal Parasitism in Lambs by
Winter Treatment of Ewes, as compared with the
use of Phenothiazine salt in summer.
Amer. J. Vet. Res. 6, 1945, 159-164
90. Spedding, C. R. W., Brown, T. H. : The "Spring Rise" in the Nematode
Egg-Count of Sheep.
J. of Helm. 29, 1956, 171-178

91. Stroh, J.: Lungenwurmbefunde bei 100 Gemsen und ihre krankmachende Bedeutung.
Berl. Tierärztl. Wschr. 43, 1936, 696-699
92. Supperer, R., Kutzer, E.: Die Kokzidien von Reh, Hirsch und Gemse.
Österr. Arbeitskreis für Wildtierforschung
Jubiläums-Jahrbuch 1960/61, 128-136
93. Sustmann: Lungenwurmseuche bei Kamelen.
Tierärztl. Rundschau 24, 1918, 59
94. Taube, P.: Eine Durchsuchung der Säugetiere des Zoologischen Gartens zu Berlin auf Wurmeier nach der Kochsalzmethode.
Vet. Diss. Berlin 1922
95. Taylor, E. L.: Seasonal Fluctuation in the Number of Eggs of Trichostrongylid Worms in the Faeces of Ewes.
J. of Paras. 21, 1935, 175-179
96. Taylor, E. L.: Diskussionsbeitrag
XIV. International Veterinary Congress, London 1949, Band 2, 64
97. Taylor, E. L.: "Parasitic diseases". Diseases of Animals, Part II
J.R. agric. Soc. 114, 1953, 156
98. Teuscher, E., Stünzi, H.: Über parasitologische Kotuntersuchungen bei Säugetieren des Zoologischen Gartens Zürich.
Acta Tropica 13, 1956, 262-269
99. Traczynski, S.: Über eine neue Methode in der Leberegeldiagnostik.
Medyc. Wet. Warszawa 10, 1954, 457
Ref. in: Die Veterinärmedizin 8, 1955, 389
100. Wetzel, R., Enigk, K.: Zur Wurmfauna des Elches.
D. T. W. 44, 1936, 576-577
101. Wetzel, R., Enigk, K.: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Parasitenfauna des Elches (*Alces alces*).
Ztschr. f. Parasitenkd. 9, 1937, 695-697
102. Wetzel, R., Marholdt, D.: Zur Differentialdiagnose der dritten Larven von *Chabertia ovina* und *Oesophagostomum venulosum*.
D. T. W. 62, 1955, 429-430

103. Yakimoff, W. L.: Two new species of coccidia: *Eimeria truffitt* n. sp. of the eland (*Orias canna*) and *Eimeria peruviana* n. sp. of the llama (*Lama glama*).
Parasitology 26, 1934, 510-511
104. Yakimoff, W. L.: Zur Frage der Coccidien der Kamele.
Arch. wiss. prakt. Tierheilkd. 68, 1935, 134-137
105. Yakimoff, W. L.: On a new coccidium from camels *Eimeria dromedarii* n. sp.
J. R. micr. Soc. 59, 1939, 26-29
106. Yakimoff, W. L.: On a new coccidium from reindeer *Eimeria arctica* n. sp.
J. R. micr. Soc. 59, 1939, 30-31
107. Yakimoff, W. L., Sokoloff, J. J.: *Eimeria polaris* n. sp.
Kokzidie der Rentiere.
Berl. Tierärztl. Wschr. 51, 1935, 308-310
108. Yakimoff, W. L., Matschoulsky, S. N.: Die Kokzidien der Gemse.
Schweiz. Arch. f. Tierheilkd. 82, 1940, 16-18
109. Yakimoff, W. L., Sokoloff, J. J., Matschoulsky, S. N.: Über die Kokzidien des Rentiers.
Berl. Tierärztl. Wschr. 52, 1936, 535-538
110. Zawadowsky, M. M.: Ratschläge zum Schutz der Zootiere vor Ansteckung mit *Trichostrongyliden*.
Der Zool. Garten 3, 1930, 48-55
111. Zawadowsky, M. M., Zvjagintzev, N. S.: The Seasonal Fluctuations in the Number of Eggs of *Nematodirus spec.* in Faeces.
J. of Paras. 19, 1933, 269-279
112. Zeletzki, Ch., Buchwalder, R.: Beitrag zur Technik der Zucht von ektogenen Larvenstadien einiger Magen-Darm-Nematoden der Wiederkäuer und Fleischfresser.
Mh. f. Vet. Med. 16, 1961, 593-594

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Liebmann, für die Überlassung des Themas und sein stets gezeigtes Entgegenkommen danken.

Zu besonderem Dank bin ich auch der Direktion des Tierparks Hellabrunn sowie Herrn Dr. Friedl, die mir die Durchführung meiner Arbeit ermöglichten, verpflichtet.

L e b e n s l a u f

Am 15. August 1938 wurde ich als erster Sohn des Schneidermeisters Josef Schätzle und dessen Ehefrau Hedwig, geb. Ascher, in München geboren. Nach fünf Klassen Volksschule trat ich im Jahre 1949 in das Wittelsbacher-Gymnasium in München über, an dem ich im Juli 1958 die Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1958/59 begann ich an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München mit dem Studium der Veterinärmedizin. Nach einer Studienzeit von neun Semestern beendete ich dort im Juli 1963 die Tierärztliche Prüfung. Am 1. Januar 1964 begann ich mit der Ableistung der Praktikantenzeit,



